

**LES MODULES
DE PROGRAMMES
DE MATHÉMATIQUES
POUR LES BTS
*MISE A JOUR SEPTEMBRE 2007***

UNIVERSITE PARIS NORD

IREM – Institut Galilée

**Avenue Jean-Baptiste Clément
93430 VILLETANEUSE**

Cette brochure est une mise à jour de la brochure publiée en 2001 pour tenir compte des modifications pour les BTS depuis 2001 dont la liste figure ci-après.

LE POINT SUR LES MATHÉMATIQUES DANS LES BTS

RENTRÉES 2006 et 2007

1) LES PROGRAMMES

a) Le cadre général

- L'arrêté du 8 juin 2001 comporte trois annexes, notamment l'annexe 1 donnant l'intégralité des modules permettant de définir le programme de mathématiques de chaque spécialité de BTS, sauf pour quelques spécialités qui ont des modules complémentaires spécifiques.

Cet arrêté et ses annexes sont publiés au BO hors série du 13 septembre 2001.

- L'arrêté du 16 août 2001 fixe, avec ses annexes, la liste des modules, éventuellement amendés, constituant le programme de mathématiques de 56 spécialités de BTS.

Aucune des annexes de cet arrêté n'est publiée au BO et certains BTS ont été rénovés depuis la parution de cet arrêté.

- L'arrêté du 6 août 2001 fixe, avec ses annexes, la liste des modules, éventuellement amendés, constituant le programme de mathématiques du BTS Traitement des matériaux.

Aucune des annexes de cet arrêté n'est publiée au BO.

Tous ces textes figurent dans la brochure n° 107 de la commission inter-IREM Lycées techniques (brochure jaune ou verte) qui a été envoyée dans chaque lycée concerné à la rentrée 2001. Ils sont disponibles sur le site de l'IREM Paris Nord : <http://www-irem.univ-paris13.fr>.

Ces textes sont entrés en application :

- à la rentrée 2001 en première année de BTS,
- à la rentrée 2002 en seconde année de BTS.

La session 2003 des BTS a été la première à prendre en compte ces nouveaux programmes.

La direction de l'enseignement supérieur met progressivement en ligne les référentiels des différentes spécialités de BTS, en commençant par les nouveautés les plus récentes. Ces textes comportent les annexes ne paraissant pas au BO, notamment les programmes de mathématiques, comme par exemple ceux de certaines des sections déclinées dans la partie b) ci-dessous.

Le site a pour adresse : <http://www.sup.adc.education.fr/btslst>

b) Les nouveautés à la rentrée 2006

Les deux changements ci-dessous entrent en application à la rentrée 2006 en 1^{ère} année de BTS, puis à la rentrée 2007 en 2^{ème} année et enfin à la session 2008 des BTS :

- Le BTS **Électrotechnique** est rénové sans changement sur l'horaire de mathématiques et avec, pour seule modification dans le programme, la suppression du module **Calcul matriciel** (cf. arrêté du 23-1-2006 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n°8 du 23 février 2006).
- Le BTS **Industrialisation des produits mécaniques** remplace le BTS **Productique mécanique** (cf. arrêté du 19-7-2006 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n° 31 du 31 août 2006). L'horaire et le programme de mathématiques sont inchangés (à l'exception du retrait du produit mixte).

Les trois changements suivants sont entrés en application à la rentrée 2005 en 1^{ère} année de BTS et se prolongent à la rentrée 2006 en 2^{ème} année et enfin à la session 2007 des BTS :

- Le BTS **Conception de produits industriels** est rénové (cf. arrêté du 15-12-2004 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n° 3 du 20 janvier 2005). Si l'horaire de mathématiques est inchangé, en

revanche le programme de mathématiques est sensiblement modifié pour tenir compte du nouveau cadrage fixé par l'inspection générale de STI : la statistique et les probabilités disparaissent pour permettre de donner une place plus importante à la modélisation géométrique et à l'étude de configurations géométriques.

- Le **BTS Design de produits** remplace le **BTS Assistant en création industrielle** (cf. arrêté du 28-4-2005 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n° 22 du 2 juin 2005). L'horaire et le programme de mathématiques sont identiques à ceux du BTS Design d'espace.
- Le **BTS Maintenance industrielle** est rénové sans changement sur les horaires et le programme de mathématiques (cf. arrêté du 19-7-2005 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n° 33 du 15 septembre 2005).

c) Les nouveautés à la rentrée 2007

Les trois changements ci-dessous entrent en application à la rentrée 2007 en 1^{re} année de BTS, puis à la rentrée 2008 en 2^e année et enfin à la session 2009 des BTS :

- Le **BTS Biotechnologies** remplace le **BTS Biotechnologie** (cf. arrêté du 08-11-2006 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n° 1 du 04 janvier 2007) : l'horaire de première année devient 1h + 0h avec en plus 0,5 h de TD "consacrée à la mise à niveau des étudiants issus des sections de baccalauréat technologique STL BGB" à la place de 1h + 1h ; l'horaire de seconde année, 1h + 1h, est conservé. En conséquence, le module Nombres complexes 1 et, dans le module Equations différentielles, le paragraphe b) et le TP 2 sont retirés du programme (cf. annexe).
- Le **BTS Analyses de biologie médicale** remplace le **BTS Analyses biologiques** (cf. arrêté du 19-6-2007 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n° 31 du 6 septembre 2007) : l'horaire de première année devient 2h + 1h à la place de 1h + 1h (1h + 2h pour les étudiants issus de la série STL BGB) ; l'horaire de seconde année devient 1,5h + 0h à la place de 0h + 1h. Le programme est conservé (cf. annexe).
- Le **BTS Après vente automobile : option véhicules particuliers, option véhicules industriels, option motocycles** remplace le **BTS Maintenance et après vente automobile** (cf. arrêté du 26-6-2007 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n° 31 du 6 septembre 2007). L'horaire et le programme de mathématiques sont inchangés.

D'autre part, les modifications du programme de mathématiques du cycle terminal STG par rapport à celui de la série STT conduisent notamment à présenter comme des nouveautés pour les étudiants, les notions de limite et de calcul intégral figurant dans le programme de mathématiques du **BTS Comptabilité et gestion des organisations**. En conséquence, dans le module *Analyse des phénomènes exponentiels*, toutes les mentions relatives aux acquis antérieurs des étudiants à ce sujet sont supprimées.

On se référera à la note de l'Inspection Générale sur ce sujet précisant les attendus en termes de formation et de compétences à développer chez les étudiants.

Les changements suivants sont entrés en application à la rentrée 2006 en 1^{re} année de BTS et se prolongent à la rentrée 2007 en 2^e année et enfin à la session 2008 des BTS :

- Le **BTS Électrotechnique** est rénové sans changement sur l'horaire de mathématiques et avec, pour seule modification dans le programme, la suppression du module Calcul matriciel (cf. arrêté du 23-1-2006 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n° 8 du 23 février 2006).
- Le **BTS Industrialisation des produits mécaniques** remplace le **BTS Productique mécanique** (cf. arrêté du 19-7-2006 publié, sans l'annexe fixant les programmes, au BO n° 31 du 31 août 2006). L'horaire et le programme de mathématiques sont inchangés (à l'exception du retrait du produit mixte).

2) LES ÉPREUVES À L'EXAMEN

b) Le cadre général

La note de service n° 2005-017 du 27 janvier 2005 publiée au BO n° 5 du 3 février 2005 fixe cinq groupements (A à E) de spécialités de BTS à l'épreuve de mathématiques et dresse la liste des neuf spécialités de BTS ayant des sujets indépendants.

Cette note précise notamment que *"dans chaque groupement, le sujet de mathématiques est commun en totalité ou en partie. Cependant, pour certaines spécialités d'un même groupement, il n'est pas exclu d'introduire dans le sujet quelques questions distinctes, voire un exercice distinct, afin de préserver leur particularité"*.

Il est à noter que la disposition autorisant un sujet **en partie** commun a été systématiquement utilisée à chaque session, depuis la création des groupements en 1999, dans au moins un des groupements A, B, C ou D ; ceci confirme que, pour chaque spécialité de BTS, le programme de l'examen est constitué de la **totalité** du programme de mathématiques.

Cette note de service a été actualisée et depuis la session 2007 un groupement F (Design de produits, Design d'espace) a été créé (*cf. note de service N° 2007-046 du 23-2-2007 publiée au BO n° 9 du 1^{er} mars 2007*).

Les formulaires associés aux spécialités de BTS autres que celles constituant le groupement E (arts appliqués), ont été publiés au BO n° 10 du 6 mars 2003, en annexe de la note de service n° 2003-032 du 27 février 2003 intitulée *Utilisation d'un formulaire de mathématiques pendant l'enseignement et au moment des épreuves de mathématiques pour les BTS faisant l'objet des groupements A, B, C et D et hors groupements, à compter de la session 2003*.

Il est à noter que ce texte précise notamment : *"un formulaire de mathématiques identique à celui annexé à la présente note de service est distribué à chaque candidat en annexe du sujet de mathématiques"*.

Depuis la session 2007 des modifications sont intervenues dans les formulaires du BTS pour les spécialités de BTS faisant l'objet des groupements E (Art céramique, Expression visuelle option espaces de communication) et F (Design de produits, Design d'espace) ainsi que pour la spécialité "conception de produits industriels" (*cf. note de service N° 2007-046 du 23-2-2007 publiée au BO n° 9 du 1^{er} mars 2007*).

c) Les nouveautés à la session 2007

- Le **BTS Conception de produits industriels** rénové conserve un sujet spécifique (*cf. le paragraphe 1 ci-dessus*).
- Le **BTS Design de produits**, qui remplace le **BTS Assistant en création industrielle** (*cf. le paragraphe 1 ci-dessus*), a le même sujet que le **BTS Design d'espace**.
- Le **BTS Maintenance industrielle** rénové reste dans le groupement B (*cf. le paragraphe 1 ci-dessus*).

d) Les nouveautés à la session 2008

- Le **BTS Électrotechnique** rénové reste dans le groupement A (*cf. le paragraphe 1b ci-dessus*).
- Le **BTS Industrialisation des produits mécaniques** qui remplace le **BTS Productique mécanique** reste dans le groupement B (*cf. le paragraphe 1b ci-dessus*).

Une initiative intéressante :

La direction de l'enseignement supérieur met progressivement en ligne les référentiels des différentes spécialités de BTS, en commençant par les nouveautés les plus récentes : ces textes comportent les annexes ne paraissant pas au BO, notamment les programmes de mathématiques.

Le site a pour adresse <http://www.sup.adc.education.fr/btst/btsCrp.htm>

RECAPITULATIF DES MODIFICATION POUR LES BTS DEPUIS 2001

NOM du BTS en 2001	NOM du BTS remplaçant	Date de mise en application en première année	Date de la première session d'examen	Modification de programme
Deux BTS : • Architecture intérieure • Plasticien de l'environnement architectural	Un BTS : • Design d'espace	2002	2004	Voir l'additif de septembre 2003
• Informatique industrielle	• Informatique et réseaux pour l'industrie et les services techniques (IRIST) (Groupement A)	2002	2004	Introduction du module sur la transformée en Z pour la session 2005. (Voir l'additif de septembre 2003)
• Électronique	• Systèmes électroniques (Groupement A)	2004	2006	Le module sur la transformée de Laplace est rétabli en totalité. (Voir l'additif de septembre 2003)
Deux BTS : • Industrie graphique : communication graphique • Industrie graphique : productique graphique	Un BTS : • Communication et industries graphiques (Groupement C)	2003	2005	Le programme d'analyse est réduit. Le module sur les plans d'expérience est ajouté. (Voir l'additif de septembre 2003)
Deux BTS : • Stylisme de mode • Art textiles	Un BTS : • Design de mode	2003	2005	Pas d'enseignement de mathématiques
Biochimiste	• Bioanalyses et contrôles (Groupement D)	2004	2006	.
• Conception de produits industriels (CPI)	• CPI	2005	2007	La statistique et les probabilités disparaissent pour donner...une place plus importante à la modélisation géométrique et à l'étude des configurations géométriques. (Voir l'encart CPI)
• Assistant en création industrielle	• Design de produits	2005	2007	Même horaire et même programme que pour Design d'espace.
• Maintenance industrielle	• Maintenance industrielle (Groupement B)	2005	2007	Pas de modification de programme
• Électrotechnique	• Électrotechnique (Groupement A)	2006	2008	Suppression du module Calcul matriciel.
• Productique mécanique	• Industrialisation des produits mécaniques (Groupement B)	2006	2008	Suppression du produit mixte.

Suite et fin page suivante.

• Biotechnologies	• Biotechnologies (Groupement D)	2007	2009	Suppression du module Nombres complexes 1 et, dans le module Équations différentielles 1, du paragraphe b) et du TP 2.
• Analyses biologiques	• Analyses de biologie médicale (Groupement D)	2007	2009	Pas de modification de programme
• Maintenance et après vente automobile	• Après vente automobile : option véhicules particuliers, option véhicules industriels, option motos.	2007	2009	Pas de modification de programme

**LES ARRETES
MINISTERIELS**

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

SERVICE DES CONTRATS ET DES FORMATIONS

Sous-direction de la vie étudiante
et des formations post-baccalauréat
Bureau des formations courtes professionnalisées

ARRÊTÉ

Modifiant l'arrêté du 30 mars 1989 relatif aux objectifs, contenus de l'enseignement et référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

LE MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Vu le code de l'éducation;

Vu le code du travail, notamment ses livres I et X ;

Vu le décret n° 95-665 du 9 mai 1995 modifié, portant règlement général du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 30 mars 1989 relatif aux objectifs, contenus de l'enseignement et référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur;

Vu l'avis du Conseil National de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche du 23 avril 2001;

Vu l'avis du Conseil Supérieur de l'Éducation du 3 mai 2001

ARRÊTE

Article premier : Les dispositions des annexes 1, II, et III de l'arrêté du 30 mars 1989 susvisé relatif aux objectifs, contenus de l'enseignement et référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur, sont modifiées conformément aux annexes I, II et III du présent arrêté.

Article 2 : Les dispositions du présent arrêté sont applicables à la rentrée scolaire 2001.

Article 3 : La première session des brevets de technicien supérieur organisée conformément aux dispositions du présent arrêté aura lieu en 2003.

Article 4 : La Directrice de l'enseignement supérieur est chargée de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

ANNEXE I

Programme de mathématiques

Pour chaque spécialité de brevet de technicien supérieur, le programme de mathématiques comporte, d'une part un *exposé des objectifs*, d'autre part des *modules de programmes* choisis dans la liste ci-jointe en fonction des besoins spécifiques de la section considérée.

I. Lignes directrices

1. Objectifs généraux

L'enseignement des mathématiques doit fournir les *outils nécessaires* pour permettre aux élèves de suivre avec profit d'autres enseignements utilisant des savoir-faire mathématiques.

Il doit aussi contribuer au *développement de la formation scientifique*, grâce à l'exploitation de toute la richesse de la démarche mathématique : mathématisation d'un problème (modélisation), mise en œuvre d'outils théoriques pour résoudre ce problème, analyse de la pertinence des résultats obtenus au regard du problème posé.

Il doit enfin contribuer au *développement des capacités personnelles et relationnelles* : acquisition de méthodes de travail, maîtrise des moyens d'expression écrite et orale ainsi que des méthodes de représentation (graphiques, schémas, croquis à main levée, organisation de données statistiques,...), avec ou sans intervention des outils informatiques. Les moyens de documentation, qui contribuent à un développement des capacités d'autonomie, sont aussi à faire utiliser (documents écrits réalisés par les enseignants, livres, revues, tables, formulaires, supports informatiques de toute nature, Internet,...).

Ces trois objectifs permettent de déterminer pour un technicien supérieur les capacités et compétences mises en jeu en mathématiques.

On s'est placé dans la perspective d'une formation axée sur l'entrée dans la vie professionnelle, tout en veillant aux capacités d'adaptation à l'évolution scientifique et technique, et en permettant la poursuite éventuelle d'études.

2. Objectifs spécifiques à la section

Pour chaque spécialité, les objectifs spécifiques, qui déterminent les *champs de problèmes* qu'un technicien supérieur doit être capable de résoudre sont précisés par le règlement du BTS considéré.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs généraux et spécifiques que l'enseignement des mathématiques est conçu pour chaque spécialité de brevet de technicien supérieur ; il peut s'organiser autour :

- de quelques pôles significatifs de la spécialité, précisés par le règlement du BTS considéré ;
- pour l'ensemble du programme, d'une valorisation des *aspects numériques et graphiques*, d'une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et de l'utilisation pour tout cela des *moyens informatiques* appropriés (calculatrice, ordinateur).

4. Présentation du texte du programme

Pour chaque spécialité de BTS, le programme est constitué de plusieurs modules, chacun comportant deux parties : un bandeau et un texte présenté en deux colonnes ; le plus souvent, le texte comprend une rubrique de « travaux pratiques ».

Généralement, le *bandeau* précise les *objectifs essentiels* du module et délimite le *cadre du texte* qui suit.

La colonne de gauche de ce texte est constituée par l'énoncé des *notions et résultats de base* que l'étudiant doit connaître et savoir utiliser.

La colonne de droite contient des *commentaires* précisant le sens ou les limites à donner à certaines questions du programme ; pour éviter toute ambiguïté sur celles-ci, il est indiqué que certains éléments ou certaines notions sont « hors programme » (ce qui signifie qu'ils n'ont pas à être abordés au niveau considéré) ou qu'à leur sujet « aucune difficulté théorique ne sera soulevée ». La mention « admis » signifie que la démonstration du résultat visé est en dehors des objectifs du programme.

La rubrique de « travaux pratiques » précise le *champ des problèmes* que les élèves ont à étudier ; ces travaux pratiques sont de *deux sortes*, selon que l'on exige ou non la connaissance des méthodes associées :

- les uns, dont le libellé débute par la mention « Exemples de » (ce sont les plus nombreux), visent à développer un savoir-faire ou à illustrer une idée ; au terme de la formation, les étudiants devront avoir acquis une certaine familiarité avec le type de problème considéré, mais *seule la mise en œuvre des méthodes explicitées dans l'énoncé d'évaluation est exigible* ;
- les autres définissent des techniques classiques et bien délimitées, dont la connaissance et la mise en œuvre sont exige-

bles des étudiants.

Pour limiter un niveau d'approfondissement, il peut être indiqué en commentaire, dans la colonne de droite, que « *tout excès de technicité est exclu* » ou que des « *indications doivent être fournies* » aux étudiants, ou encore qu'il faut se limiter à des « *exemples simples* ».

Enfin, pour certaines notions, il est précisé qu'elles sont introduites en liaison avec d'autres enseignements mais qu'« *aucune connaissance n'est exigible à leur sujet en mathématiques* » ; il s'agit de permettre aux étudiants d'effectuer des liens entre certaines disciplines (notamment les disciplines professionnelles) et les mathématiques, sans déborder du cadre horaire affecté à celles-ci.

Pour chaque spécialité de technicien supérieur, une note de service précise le contenu du formulaire officiel de mathématiques.

5. Organisation des études

L'horaire de mathématiques pour chacune des deux années de la formation considérée est indiqué par le règlement du BTS considéré.

Les étudiants ont acquis dans les classes antérieures un bagage qu'on aura soin d'investir dès le début de l'année dans des directions variées. Le professeur dispose en général de séances de *travaux dirigés* nécessaires pour affermir les connaissances des élèves par un entraînement méthodique et réfléchi à la faveur d'activités de synthèse disciplinaires et interdisciplinaires.

Le cours proprement dit doit être *bref*, tandis que les activités correspondant aux « *travaux pratiques* » doivent occuper une *part très importante du temps de travail*, aussi bien en classe qu'en dehors, le travail personnel étant primordial dans la formation.

Le professeur de mathématiques pourra *admettre certains résultats* ; il s'attachera avant tout à faire acquérir aux élèves un noyau de connaissances solides, en particulier celles qui sont directement utilisées dans les autres enseignements scientifiques, techniques et professionnelles, ainsi qu'à développer la capacité à les mobiliser pour résoudre des problèmes issus de secteurs variés des mathématiques et des autres disciplines.

6. Place des technologies de l'information et de communication pour l'enseignement (TICE)

Les TICE fournissent un ensemble de ressources particulièrement utiles pour l'enseignement des mathématiques en sections de techniciens supérieurs, où elles peuvent intervenir de façon très efficace dans la *réalisation des objectifs* de cet enseignement :

- en fournissant rapidement des *résultats*, dans les domaines du *calcul* (y compris à l'aide d'un logiciel de calcul formel), des *représentations graphiques* et pour les *applications à d'autres disciplines* ;
- en contribuant par leur intervention au *développement de la formation scientifique*, à différents moments de la démarche mathématique, lors de la résolution de certains problèmes, de la reconnaissance de l'adéquation de modèles avec les observations ou de la réalisation d'une synthèse sur certains concepts ;
- en favorisant le *développement des capacités personnelles et relationnelles*, notamment la maîtrise des moyens d'expression écrite et des méthodes de représentation, ainsi que l'autonomie dans la recherche documentaire intégrant l'usage d'Internet.

Pour l'ensemble des spécialités de brevet de technicien supérieur, le travail effectué soit à l'aide de la calculatrice programmable à écran graphique de chaque étudiant, soit sur un ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de logiciels de géométrie ou de logiciels d'application (modélisation, simulation,...) permet de *centrer l'activité mathématique sur l'essentiel* : identifier un problème, expérimenter sur des exemples, conjecturer un résultat, bâtir une argumentation, mettre en forme une démonstration, contrôler les résultats obtenus et analyser leur pertinence en fonction du problème posé.

De plus, pour les spécialités où l'informatique joue un rôle particulièrement important, une approche de quelques modèles mathématiques intervenant dans la conception et l'utilisation de ces technologies est de nature à favoriser l'unité à la formation.

Ces apports des TICE doivent *s'intégrer dans la mise en œuvre des textes* définissant le programme de mathématiques, en veillant à distinguer les objectifs de formation et les exigences lors des évaluations, tout en tenant compte des contraintes présentes et, autant que faire se peut, des perspectives d'évolution.

7. Articulation avec les épreuves du BTS

En ce qui concerne les épreuves du B.T.S., il est précisé que les étudiants doivent connaître *l'énoncé* et la *portée* des résultats figurant au programme, mais que la *démonstration de ces résultats n'est pas exigible*. En outre, pour les rubriques du programme figurant sous la forme « *Exemples de* », seule la mise en œuvre des méthodes explicites dans l'énoncé de

l'épreuve est exigible et aucune connaissance spécifique préalable n'est requise.

L'emploi des *calculatrices* est défini par la réglementation en vigueur spécifique aux examens et concours relevant du ministère de l'Education nationale. Dans ce cadre, les étudiants doivent *savoir utiliser une calculatrice programmable à écran graphique* dans les situations liées au programme de la spécialité considérée. Cet emploi combine les capacités suivantes, qui constituent un savoir-faire de base et sont seules exigibles :

- savoir effectuer les opérations arithmétiques sur les nombres et savoir comparer des nombres ;
- savoir utiliser les touches des fonctions qui figurent au programme de la spécialité considérée et savoir programmer le calcul des valeurs d'une fonction d'une ou deux variables permis par ces touches ;
- savoir afficher à l'écran la courbe représentative d'une fonction ;
- savoir programmer une séquence, une instruction conditionnelle ou itérative comportant éventuellement un test d'arrêt.

L'usage des calculatrices, y compris celles possédant un logiciel de calcul formel, d'autres moyens de calcul (tables numériques, abaques,...), des instruments de dessin et du formulaire officiel de mathématiques est *autorisé* aux épreuves de mathématiques du BTS, dans le cadre de la réglementation en vigueur pour les examens et concours de l'Education nationale ; ce point doit être précisé en tête des sujets.

II Programme

Nombres complexes 1	Analyse des phénomènes exponentiels
Nombres complexes 2	Modélisation géométrique 1
Suites numériques 1	Modélisation géométrique 2
Suites numériques 2	Calcul matriciel
Fonctions d'une variable réelle	Algèbre linéaire
Calcul différentiel et intégral 1	Statistique descriptive
Calcul différentiel et intégral 2	Calcul des probabilités 1
Calcul différentiel et intégral 3	Calcul des probabilités 2
Séries numériques et séries de Fourier	Statistique inférentielle
Analyse spectrale : transformation de Laplace	Fiabilité
Analyse spectrale : transformation en z	Plans d'expérience
Equations différentielles	Calcul vectoriel
Fonctions de deux ou trois variables réelles	Configurations géométriques

ANNEXE II

Les capacités et compétences

Comme il est indiqué dans les "Lignes Directrices" de l'Annexe I, l'enseignement des mathématiques dans les sections de technicien supérieur doit fournir les *outils* nécessaires pour suivre avec profit d'autres enseignements, et doit contribuer au *développement de la formation scientifique et des capacités personnelles et relationnelles des étudiants*.

L'enseignement des mathématiques ne se limite donc pas à la seule présentation d'un savoir spécifique, mais doit participer à l'acquisition de capacités plus générales.

A. Description des capacités et des compétences

En mathématiques, pour un technicien supérieur, on peut distinguer les cinq capacités ou compétences suivantes :

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques ;

Employer des sources d'information ;

Trouver une stratégie adaptée à un problème donné ;

Mettre en œuvre une stratégie ;

Communiquer par écrit et par oral.

1. Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques

Pour être capable de résoudre des problèmes, il est indispensable de connaître les définitions et les théorèmes figurant au programme. De plus, certaines démonstrations, rencontrées en cours ou en exercice, gagnent à être mémorisées si elles ont valeur d'exemple.

Disposer de connaissances solides dans un nombre limité de domaines mathématiques est une nécessité pour un technicien supérieur, sans cependant constituer ni un but en soi ni un préalable à toute activité mathématique pendant la formation. Pour permettre de concentrer le travail de mémorisation sur les points essentiels du programme et pour éviter que le choix d'une calculatrice ne crée de trop grandes inégalités entre les candidats, un formulaire officiel de mathématiques est progressivement créé dans l'ensemble des spécialités de technicien supérieur ; il est destiné à être utilisé en cours de formation comme lors des épreuves de mathématiques des brevets de technicien supérieur.

2. Employer des sources d'information

Dans sa vie professionnelle un technicien supérieur doit utiliser très fréquemment diverses sources d'information : il s'agit, devant un problème donné, d'extraire d'une documentation un maximum de renseignements pertinents.

L'enseignement des mathématiques où, en plus de la mémoire, les sources d'information sont très variées (documents écrits réalisés par les enseignants, livres, revues, tables, formulaires, supports informatiques de toute nature, Internet,...), doit contribuer à un tel apprentissage.

3. Trouver une stratégie adaptée à un problème donné

Il convient d'abord de se poser deux questions :

Quelles sont les données et que cherche-t-on ?

A partir des réponses à ces questions, trouver ne signifie pas nécessairement inventer mais souvent repérer dans sa documentation écrite ou se remémorer.

Une stratégie est considérée comme adaptée à un problème donné lorsque, compte tenu des connaissances mathématiques figurant au programme de la spécialité, elle permet d'en aborder la résolution avec de bonnes chances de réussites ; ainsi "une" stratégie n'est pas synonyme de "la meilleure" stratégie.

4. Mettre en œuvre une stratégie

Cette compétence comporte trois éléments intimement liés.

Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques

Les savoir-faire mathématiques exigibles des élèves sont précisés dans la liste des travaux pratiques ; tout autre savoir-faire fait l'objet d'indications précises dans l'énoncé.

Argumenter

Cela revient à donner les justifications nécessaires, au niveau d'un technicien supérieur, à chaque étape du raisonnement : utilisation d'un théorème, d'une hypothèse de l'énoncé,...

Analyser la pertinence d'un résultat

Cela consiste à s'assurer de sa vraisemblance et de sa cohérence avec les données de l'énoncé et les résultats antérieurs (graphiques, numériques,...), y compris dans un contexte non-exclusivement mathématique où les indications nécessaires sont données ; cela signifie aussi faire preuve de discernement dans l'utilisation de l'outil informatique.

5. Communiquer par écrit et par oral

Dans l'ensemble des enseignements, y compris en mathématiques, cette capacité conditionne la réussite à tous les niveaux ; un enseignant ne peut pas apprécier la justesse d'un raisonnement, la nature d'une erreur ou d'un point de blocage d'un étudiant si celui-ci s'exprime d'une manière trop approximative.

Dans la communication interviennent la clarté d'exposition, la qualité de la rédaction, les qualités de soin dans la présentation de tableaux, figures, représentations graphiques,...

*

En conclusion.

On peut dire qu'en mathématiques les capacités mises en jeu permettent, en face d'un problème donné, de déterminer sa nature, trouver une stratégie, la mettre en œuvre et en apprécier les résultats, le tout dans un langage écrit ou oral adapté à son destinataire. Une telle description respecte la diversité des démarches intellectuelles et permet d'étudier sous différents angles une copie d'examen, un exposé, un dossier..., c'est-à-dire toute représentation écrite ou orale d'un travail mathématique.

B. Évaluation des capacités et des compétences

Une évaluation concernant les capacités et les compétences doit permettre de préciser les niveaux de réussite, de déceler les évolutions et de dresser un bilan. La lecture et l'interprétation des résultats de l'évaluation tant par les professeurs que par les étudiants doit être rendue aussi faciles que possible.

La grille d'évaluation suivante a été réalisée en tenant compte de ces objectifs.

Grille d'évaluation – mathématiques – BTS
(à titre indicatif)

NOM :	Type d'activité - Date			Bilan
Etablissement : 20 - 20				

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie {	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
	Argumenter			
	Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer {	par écrit			
	par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules

TP n°

Cette grille est constituée de trois parties.

En haut, le cadre central permet de préciser le type d'activité soumis à évaluation ; il peut s'agir de devoirs, en temps limité ou non, de dossiers écrits réalisés individuellement ou au sein d'un groupe, d'exposés oraux,...

En dessous, on retrouve les capacités et compétences décrites dans le paragraphe A.

Enfin, dans un dernier tableau spécifique à chaque spécialité de technicien supérieur, chaque module du programme de mathématiques correspond à une rubrique où chaque ligne renvoie à un numéro de travaux pratiques figurant dans le module considéré (par exemple dans une spécialité utilisant le module « Nombres complexes 1 », celui-ci constitue une rubrique de deux lignes dont la seconde renvoie au TP « Résolution des équations du second degré à coefficients réels »). Ainsi, dans cette grille, chaque activité soumise à évaluation est associée à une colonne où sont reportées la nature de l'activité et les performances d'un étudiant observé sous deux éclairages selon que l'on considère les capacités ou compétences mises en jeu à cette occasion ou les domaines mathématiques dont relève l'activité considérée (calcul différentiel et intégral, algèbre linéaire, calcul des probabilités,...)

Pour noter les performances d'un étudiant dans les deux grands tableaux de cette grille on peut utiliser le code ++, +, -, - -, où + signifie que le niveau d'exigence pour l'attribution du diplôme est atteint. Disposer de quatre niveaux permet de mettre en valeur les évolutions des performances, en particulier dans le cas de réussites partielles. La colonne bilan permet d'indiquer le niveau atteint à la fin de la période de formation considérée ; elle ne correspond donc pas à une simple « moyenne » des observations figurant dans les autres colonnes.

L'utilisation de cette grille d'évaluation en mathématiques peut permettre de dépasser le stade de la simple observation et déboucher sur une meilleure prise de conscience par l'étudiant de ses réussites, de ses échecs et de ses évolutions, et l'amener à prendre une part plus active à sa propre formation.

ANNEXE III

Définition de l'épreuve ou de la sous-épreuve de mathématiques

1. Finalités et objectifs

Cette épreuve a pour objectifs :

d'apprécier la *solidité des connaissances* des étudiants et leur *capacité à les mobiliser* dans des situations variées ; de vérifier leur *aptitude au raisonnement* et leur capacité à *analyser correctement un problème*, à *justifier les résultats* obtenus et à *apprécier leur portée* ;

d'apprécier leurs qualités dans le *domaine de l'expression écrite et de l'exécution soignée de tâches diverses* (modélisation de situations réelles, calculs avec ou sans instrument, tracés graphiques).

Par suite, il s'agit d'évaluer les capacités des candidats à :

maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques ;

employer des sources d'information ;

trouver une stratégie adaptée à un problème donné ;

mettre en œuvre une stratégie :

* utiliser de manière appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques,

* argumenter,

* analyser la pertinence d'un résultat ;

communiquer par écrit, voire oralement.

2. Formes de l'évaluation

Les formes de l'évaluation, la nature, la durée et le coefficient de l'épreuve ou de la sous-épreuve de mathématiques sont précisés dans le règlement d'examen spécifique à chaque spécialité de BTS.

**LES MODULES DES PROGRAMMES DE
MATHEMATIQUES POUR LES BTS**

NOMBRES COMPLEXES 1

Dans cette brève étude, on insistera sur l'intervention des nombres complexes en analyse (résolution d'équations différentielles) et sur leur utilisation en électricité et en électronique.

a) Sommes $a + bi$ telles que $i^2 = -1$: égalité, somme, produit, conjugué, inverse.
Représentation géométrique.
Lignes de niveau des fonctions $z \mapsto \operatorname{re}(z)$ et $z \mapsto \operatorname{im}(z)$.

b) Module d'un nombre complexe ; argument d'un nombre complexe non nul.

Notation $e^{i\theta}$; forme trigonométrique $z = re^{i\theta}$, où $r > 0$.

Lignes de niveau des fonctions $z \mapsto |z - a|$ et

$z \mapsto \operatorname{Arg}(z - a)$.

Passage de la forme algébrique à la forme trigonométrique et inversement.

Relation $e^{i\theta} e^{i\theta'} = e^{i(\theta+\theta')}$; lien avec les formules d'addition.

c) Formule de Moivre. Formules d'Euler.

La construction de \mathbb{C} n'est pas au programme.

Les étudiants doivent connaître la notation $x + jy$, utilisée en électricité.

Aucune connaissance sur les applications des nombres complexes à la géométrie n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Le repérage polaire $\rho e^{i\theta}$, où ρ est de signe quelconque, est hors programme.

Travaux pratiques

1° Exemples de mise en œuvre des formules de Moivre et d'Euler : linéarisation de polynômes trigonométriques.

Cette activité est à mener en liaison avec l'enseignement des sciences physiques ; toute virtuosité en ce domaine est exclue ; aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques et toutes les indications utiles doivent être fournies.

2° Résolution des équations du second degré à coefficients réels.

La résolution d'équations à coefficients complexes et l'étude des racines $n^{\text{ièmes}}$ d'un nombre complexe sont hors programme.

NOMBRES COMPLEXES 2

Les premiers éléments de l'étude des nombres complexes ont été mis en place en première et terminale technologique, en liaison avec l'enseignement des sciences physiques. Les objectifs sont de mettre en œuvre et de compléter cet acquis, d'une part pour fournir des outils qui sont utilisés en électricité, en mécanique et en automatique, d'autre part pour mettre en évidence les interprétations géométriques et les interventions des nombres complexes en analyse : fonctions à valeurs complexes et représentations géométriques associées, calcul intégral, résolution d'équations différentielles.

a) Forme algébrique $z = x + iy$.

Représentation géométrique.

Lignes de niveau des fonctions $z \mapsto \operatorname{re}(z)$ et $z \mapsto \operatorname{im}(z)$.

b) Module d'un nombre complexe ; argument d'un nombre complexe non nul.

Notation $e^{i\theta}$; forme trigonométrique $z = re^{i\theta}$, où $r > 0$.

Lignes de niveau des fonctions $z \mapsto |z - a|$ et

$z \mapsto \operatorname{Arg}(z - a)$.

c) Formule de Moivre. Formules d'Euler.

d) Transformations élémentaires : translation associée à $z \mapsto z + b$, similitude directe associée à $z \mapsto az$, symétrie associée à $z \mapsto \bar{z}$, inversion complexe associée à

$z \mapsto \frac{1}{z}$.

La construction de \mathbb{C} n'est pas au programme.

Les étudiants doivent connaître la notation $z = x + jy$, utilisée en électricité.

Le repérage polaire $\rho e^{i\theta}$, où ρ est de signe quelconque, est hors programme.

On se bornera à l'étude de l'image d'une droite ou d'un cercle et à la conservation de l'orthogonalité.

Pour l'inversion complexe, les cercles considérés passent par l'origine ; l'inversion géométrique est hors programme.

Travaux pratiques

1° Linéarisation de polynômes trigonométriques.

2° Résolution des équations du second degré à coefficients complexes.

3° Exemples d'étude de transformations associées à

$z \mapsto az + b$ ou $z \mapsto \frac{az + b}{cz + d}$.

Dans le cas d'un exposant supérieur ou égal à 4, le résultat sera obtenu à l'aide d'un logiciel de calcul formel.

L'étude systématique des racines $n^{\text{ièmes}}$ d'un nombre complexe est hors programme.

On donnera les indications permettant de ramener l'étude de telles transformations à une succession de transformations élémentaires figurant au programme. On se bornera aux images de droites (ou de parties de droite) ou de cercles (ou d'arcs de cercle).

On pourra faire le lien avec certains diagrammes de Nyquist utilisés en électronique.

On pourra également être amené à étudier d'autres exemples simples de transformations, telles que celles

associées à $z \mapsto z^2$ ou à $z \mapsto \frac{1}{2}\left(z + \frac{1}{z}\right)$, en mettant en

place les familles de courbes orthogonales associées ; mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

SUITES NUMERIQUES 1

Les suites sont un outil indispensable pour l'étude des "phénomènes discrets", et c'est à ce titre qu'elles font l'objet d'une initiation. Aucune difficulté théorique ne doit être soulevée à leur propos.

Le programme se place dans le cadre des suites définies pour tout entier naturel ou pour tout entier naturel non nul.

a) Comportement global : suites croissantes, suites décroissantes.

b) Langage des limites :

Limite des suites de terme général n, n^2, n^3, \sqrt{n} .

Limite des suites de terme général $\frac{1}{n}, \frac{1}{n^2}, \frac{1}{n^3}, \frac{1}{\sqrt{n}}$.

Introduction du symbole $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$.

Si une fonction f admet une limite ℓ en $+\infty$, alors la suite $u_n = f(n)$ converge vers ℓ .

Énoncés usuels sur les limites (admis).

Comparaison, compatibilité avec l'ordre.

Somme, produit, quotient.

Limite et comportements asymptotiques comparés des suites $(\ln n)$; (a^n) , a réel strictement positif; (n^p) , p entier.

L'étude des limites par (A, N) et par (ε, N) est hors programme.

L'étude des suites de référence ci-contre et, plus largement, des suites $u_n = f(n)$ est à mener en liaison étroite avec celle des fonctions correspondantes.

Ces énoncés sont calqués sur ceux relatifs aux fonctions. Il n'y a pas lieu de s'attarder à leur présentation : l'objectif est d'apprendre aux étudiants à les mettre en œuvre sur des exemples simples.

Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de situations relevant de suites arithmétiques ou géométriques.

2° Exemples d'étude du comportement de suites de la forme $u_n = f(n)$ (encadrement, monotonie, limite).

On privilégiera les situations issues de la vie économique et sociale ou de la technologie.

Mis à part le cas des suites arithmétiques ou géométriques, l'étude d'une suite définie par son premier terme et une relation de récurrence $u_{n+1} = f(u_n)$ est hors programme.

On se limitera à des cas simples.

Il s'agit notamment de pouvoir étudier et comparer, sur certains modèles mathématiques, la tendance à long terme d'un phénomène.

SUITES NUMERIQUES 2

Les suites sont un outil indispensable pour l'étude des "phénomènes discrets", et c'est à ce titre qu'elles font l'objet d'une initiation. Aucune difficulté théorique ne doit être soulevée à leur propos.

Le programme se place dans le cadre des suites définies pour tout entier naturel ou pour tout entier naturel non nul.

- a) Comportement global : suites croissantes, suites décroissantes.
- b) Énoncés usuels sur les limites (admis).
Comparaison, compatibilité avec l'ordre.
Somme, produit, quotient.

Limite et comportements asymptotiques comparés des suites $(\ln n)$; (a^n) , a réel strictement positif ; (n^p) , p entier.

Il s'agit d'un prolongement de l'étude d'une suite pour les grandes valeurs de n , amorcée en terminale technologique.
L'étude des limites par (A, N) et par (ε, N) est hors programme.
Ces énoncés sont calqués sur ceux relatifs aux fonctions.
Il n'y a pas lieu de s'attarder à leur présentation : l'objectif est d'apprendre aux étudiants à les mettre en œuvre sur des exemples simples.

Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de situations relevant de suites arithmétiques ou géométriques.

On privilégiera les situations issues de la vie économique et sociale ou de la technologie.

Dans le cas de l'approximation d'une solution d'une équation, on pourra être amené à définir une suite par son premier terme et une relation de récurrence

$u_{n+1} = f(u_n)$; mis à part le cas des suites arithmétiques ou géométriques, aucune connaissance sur de telles suites n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques, et toutes les indications nécessaires doivent être fournies.

2° Exemples d'étude du comportement de suites de la forme $u_n = f(n)$ (encadrement, monotonie, limite).

On se limitera à des cas simples.

3° Exemples d'étude de suites définies par une relation de la forme $u_{n+2} = au_{n+1} + bu_n$ et leurs deux premiers termes.

L'étude de ce type de suite a pour objectif de préparer la résolution, à l'aide de la transformation en Z , de certaines équations aux différences.

FONCTIONS D'UNE VARIABLE REELLE

On se place dans le cadre des fonctions à valeurs réelles ou complexes, définies sur un intervalle de \mathbb{R} , qui servent à modéliser mathématiquement des "phénomènes continus". Les étudiants devront savoir traiter les situations qui se prêtent à une telle modélisation.

On consolidera les acquis sur les fonctions en tenant compte, notamment sur les limites, des programmes de mathématiques suivis antérieurement par les étudiants.

Ce module de programme énumère les fonctions intervenant dans les autres modules d'analyse, modules où figurent les rubriques de travaux pratiques concernant ces fonctions.

En particulier dans l'ensemble de ces modules, on utilisera largement les moyens informatiques (calculatrice, ordinateur), qui permettent notamment de faciliter la compréhension d'un concept ou d'une méthode en l'illustrant graphiquement, numériquement ou dans un contexte lié à la spécialité considérée, sans être limité par d'éventuelles difficultés techniques.

Les calculs à la main, nécessaires pour développer la maîtrise des méthodes figurant au programme, ont leur cadre défini dans les rubriques de travaux pratiques, le plus souvent dans la colonne de commentaires.

Le champ des fonctions étudiées se limite aux fonctions usuelles suivantes :

a) Fonctions en escalier, fonctions affines par morceaux, fonction exponentielle $t \mapsto \exp t$ ou $t \mapsto e^t$, fonction logarithme népérien $t \mapsto \ln t$, fonctions puissances $t \mapsto t^\alpha$ où $\alpha \in \mathbb{R}$, fonctions circulaires, fonctions qui se déduisent de façon simple des précédentes par opérations algébriques ou par composition.

Comparaison des fonctions exponentielle, puissances et logarithme au voisinage de $+\infty$.

b) Fonctions circulaires réciproques ; on donnera leurs dérivées.

c) Fonctions $t \mapsto e^{it}$ et $t \mapsto e^{at}$ avec $a \in \mathbb{C}$.

Les représentations graphiques doivent jouer un rôle important.

Selon les besoins des autres disciplines (chimie, acoustique,...), on pourra mentionner la fonction logarithme décimal $x \mapsto \log x$, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

La dérivabilité de ces fonctions sera admise.

CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL 1

Le programme se place dans le cadre de fonctions à valeurs réelles définies et régulières (c'est-à-dire admettant des dérivées à un ordre quelconque) sur un intervalle I de \mathbb{R} .

Il n'y a pas lieu de reprendre la présentation du concept de dérivée. On s'assurera que les étudiants connaissent les interprétations géométrique et cinématique de la dérivée en un point.

On consolidera et on approfondira les acquis de terminale technologique sur la pratique du calcul des dérivées.

Dans le cas de deux variables t et x liées par une relation fonctionnelle $x = f(t)$, on introduira la notation différentielle $df = f'(t)dt$; on donnera son interprétation graphique et on montrera l'intérêt de la différentielle pour les problèmes d'approximation. Aucune difficulté ne doit être soulevée sur le statut mathématique de la notion de différentielle.

Le concept d'intégrale sera introduit sans soulever de problème théorique.

a) Primitives

Définition. Deux primitives d'une même fonction diffèrent d'une constante.

Primitives des fonctions usuelles par lecture inverse du tableau des dérivées ; primitives des fonctions de la forme

$x \mapsto g'(ax+b)$, $(\exp g)g'$ et $g^\alpha g'$, où $\alpha \neq -1$, $\frac{g'}{g}$ où g

est à valeurs strictement positives.

b) Intégrale

Étant donné f et un couple (a,b) de points de I , le nombre $F(b) - F(a)$, où F est une primitive de f , est indépendant du choix de F . On l'appelle intégrale de a à b de f et on le

note $\int_a^b f(t) dt$.

Dans le cadre de fonctions positives, interprétation graphique de l'intégrale à l'aide d'une aire.

Étant donné un point a de I , la fonction $x \mapsto \int_a^x f(t) dt$

est l'unique primitive de f sur I prenant la valeur zéro au point a .

Propriétés de l'intégrale :

- Relation de Chasles.
- Linéarité.
- Positivité : si $a \leq b$ et $f \geq 0$, alors $\int_a^b f(t) dt \geq 0$;

intégration d'une inégalité.

- Inégalité de la moyenne : si $a \leq b$ et $m \leq f \leq M$,

alors $m(b-a) \leq \int_a^b f(t) dt \leq M(b-a)$.

L'existence des primitives est admise.

Aucune théorie sur la notion d'aire n'est au programme. On admettra son existence et ses propriétés élémentaires.

Les étudiants doivent connaître l'aire des domaines usuels : rectangle, triangle, trapèze.

Il conviendra d'interpréter, chaque fois qu'il est possible, les propriétés de l'intégrale en termes d'aire.

Travaux pratiques

1° Exemples d'emploi du calcul différentiel pour la recherche d'extremums, l'étude du sens de variation et le tracé des représentations graphiques des fonctions.

Les exemples seront issus, le plus souvent possible, de l'étude de phénomènes rencontrés en sciences physiques, en biologie, en économie ou en technologie.

On se limitera aux situations qui se ramènent au cas des fonctions d'une seule variable.

Pour la détermination d'une fonction, on pourra être amené à résoudre un système linéaire par la méthode du pivot de Gauss.

Il convient de ne pas abuser des problèmes centrés sur l'étude traditionnelle de fonctions définies par une formule donnée *a priori*, dont on demande de tracer la courbe représentative. Toute étude de branche infinie, notamment la mise en évidence d'asymptote, devra comporter des indications sur la méthode à suivre.

2° Exemples de calcul d'intégrales à l'aide de primitives.

Les étudiants doivent savoir reconnaître si un exemple donné de fonction est de l'une des formes figurant au programme.

Mis à part le cas de primitives de la forme précédente, tout calcul de primitive devra comporter des indications sur la méthode à suivre.

On pourra montrer l'intérêt d'exploiter les propriétés des fonctions périodiques, des fonctions paires et des fonctions impaires, mais toute formule de changement de variable est hors programme.

3° Exemples de calcul d'aires, de volumes, de valeurs moyennes.

On pourra aussi, selon la spécialité, proposer des exemples de détermination de centres d'inertie, de calcul de moments d'inertie et de calcul de valeurs efficaces.

4° Exemples de mise en œuvre d'algorithmes d'approximation d'une intégrale.

L'objectif est de familiariser les étudiants à un certain savoir-faire concernant quelques méthodes élémentaires (point-milieu, trapèzes), mais aucune connaissance sur ces méthodes n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL 2

Le programme se place dans le cadre de fonctions à valeurs réelles ou complexes définies sur un intervalle I de \mathbb{R} . Il n'y a pas lieu de reprendre la présentation des concepts de dérivée et d'intégrale, et aucune difficulté théorique ne doit être soulevée à ce sujet. Les interprétations géométrique et cinématique de la dérivée en un point doivent être connues. On consolidera et on approfondira les acquis de terminale technologique sur la pratique du calcul des dérivées et des primitives.

Dans le cas de deux variables t et x liées par une relation fonctionnelle $x = f(t)$, on introduira la notation différentielle $df = f'(t)dt$; on donnera son interprétation graphique et on montrera l'intérêt de la différentielle pour les problèmes d'approximation. Aucune difficulté ne sera soulevée sur le statut mathématique de la notion de différentielle.

Pour l'intégration, sauf cas indispensable (pour lequel aucune difficulté théorique ne sera soulevée) on se limitera, comme en terminale technologique, au cas de fonctions dérivables.

Aucune théorie de la notion d'aire n'est au programme ; on admettra son existence et ses propriétés élémentaires.

Les exemples de calculs d'approximation cités dans le programme n'ont d'autre but que d'exercer les étudiants à mettre en œuvre, sur des exemples simples, une démarche algorithmique qui puisse être facilement interprétée graphiquement.

a) Étant donné un point a de I et une fonction f dérivable sur I , la fonction $x \mapsto \int_a^x f(t) dt$ est l'unique primitive de f sur I prenant la valeur zéro au point a .

Propriétés de l'intégrale :

- Relation de Chasles.
- Linéarité.
- Positivité : si $a \leq b$ et $f \geq 0$, alors $\int_a^b f(t) dt \geq 0$;

intégration d'une inégalité ;

$$\text{inégalité } \left| \int_a^b f(t) dt \right| \leq \int_a^b |f(t)| dt .$$

- Inégalité de la moyenne : si $a \leq b$ et $m \leq f \leq M$,

$$\text{alors } m(b-a) \leq \int_a^b f(t) dt \leq M(b-a) ;$$

de même, si $a \leq b$ et si $|f| \leq k$, alors

$$\int_a^b |f(t)| dt \leq k(b-a) .$$

- Inégalité des accroissements finis :
si $a \leq b$ et si $|f'| \leq k$, alors $|f(b) - f(a)| \leq k(b-a)$.

b) Intégration par parties.

c) Intégration par changement de variable.

d) Illustration de l'emploi du calcul intégral pour l'obtention de majorations et d'encadrements, à l'aide d'exemples.

e) Emploi de majorations tayloriennes pour l'obtention du développement limité au voisinage de 0 de la fonction $t \mapsto \exp t$.

Développements limités des fonctions : $t \mapsto \ln(1+t)$,

$$t \mapsto (1+t)^\alpha \text{ où } \alpha \in \mathbb{R}, t \mapsto \sin t \text{ et } t \mapsto \cos t .$$

f) Dérivée et primitives d'une fonction à valeurs complexes.

Il conviendra d'interpréter, chaque fois qu'il est possible, ces propriétés en termes d'aire.

On ne soulèvera aucune difficulté théorique à propos de l'existence de l'intégrale $\int_a^b |f(t)| dt$.

Les théorèmes d'existence (théorème de Rolle, formule des accroissements finis) et la formule de Taylor sont hors programme.

On s'appuiera sur les exemples $t \mapsto t+b$ et $t \mapsto at$, où a et b sont des nombres réels, qui donnent lieu à une interprétation graphique, pour présenter sans justification théorique d'autres cas où le changement de variable est donné.

On se limitera à des exemples très simples et des indications pour l'encadrement de la fonction à intégrer devront être fournies.

Le résultat sera démontré, jusqu'à l'ordre 3.

Ces résultats seront admis.

Pour ces notions, on se limitera aux fonctions $t \mapsto e^{at}$, avec $a \in \mathbb{C}$.

Travaux pratiques

1° Exemples d'emploi du calcul différentiel pour la recherche d'extremums, l'étude du sens de variation et le tracé des représentations graphiques des fonctions.

2° Exemples de tracé de courbes planes définies par une représentation paramétrique $x = f(t)$, $y = g(t)$.

3° Exemples simples d'emploi des développements limités pour l'étude locale des fonctions.

4° Exemples de recherche des solutions d'une équation numérique, et de mise en œuvre d'algorithmes d'approximation d'une solution à l'aide de suites.

5° Calcul d'une primitive figurant au formulaire officiel ou s'en déduisant par un changement de variable du type $t \mapsto t + b$ et $t \mapsto at$.

6° Calcul d'une primitive d'une fonction rationnelle dans le cas de pôles simples.

7° Calcul d'une primitive d'une fonction exponentielle-polynôme (de la forme $t \mapsto e^{at}P(t)$ où a est un nombre complexe et où P est un polynôme).

8° Exemples de calcul d'intégrales.

9° Exemples de calcul d'aires, de volumes, de valeurs moyennes, de valeurs efficaces.

10° Exemples de mise en œuvre d'algorithmes d'approximation d'une intégrale.

Les exemples seront issus, le plus souvent possible, de l'étude de phénomènes rencontrés en sciences physiques, en biologie, en économie ou en technologie.

On se limitera aux situations qui se ramènent au cas des fonctions d'une seule variable.

Pour la détermination d'une fonction, on pourra être amené à résoudre un système linéaire par la méthode du pivot de Gauss.

Il convient de ne pas abuser des problèmes centrés sur l'étude traditionnelle de fonctions définies par une formule donnée *a priori*, dont on demande de tracer la courbe représentative. Toute étude sur le comportement asymptotique d'une fonction devra comporter des indications sur la méthode à suivre.

On privilégiera les exemples liés aux autres enseignements (mouvement d'un point, signaux électriques, modélisation géométrique, ...).

Les étudiants doivent savoir déterminer la tangente en un point où le vecteur dérivé n'est pas nul.

Aucune connaissance sur l'étude des points singuliers et des branches infinies n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Les étudiants doivent savoir utiliser, sur des exemples simples de développements limités, les opérations addition, multiplication et intégration.

Pour la composition, des indications sur la méthode à suivre devront être fournies.

Sur des exemples, on mettra en œuvre quelques méthodes classiques : dichotomie, méthode de la corde (Lagrange), méthode de la tangente (Newton).

Aucune connaissance spécifique sur celles-ci n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

On pourra montrer l'intérêt d'exploiter dans le calcul intégral les propriétés des fonctions périodiques, des fonctions paires et des fonctions impaires.

Dans le cas où il y a des pôles multiples, des indications doivent être données sur la méthode à suivre.

Les étudiants devront savoir traiter les cas qui s'y ramènent simplement par linéarisation.

Tout excès de technicité est à éviter pour le calcul des primitives.

On pourra aussi, selon la spécialité, proposer des exemples de détermination de centres d'inertie et de calcul de moments d'inertie.

L'objectif est de familiariser les étudiants avec quelques méthodes élémentaires (point-milieu, trapèzes), mais aucune connaissance sur ces méthodes n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL 3

Le programme se place dans le cadre de fonctions à valeurs réelles ou complexes définies sur un intervalle I de \mathbb{R} .

Il n'y a pas lieu de reprendre la présentation des concepts de dérivée et d'intégrale, et aucune difficulté théorique ne doit être soulevée à ce sujet. Les interprétations géométrique et cinématique de la dérivée en un point doivent être connues.

On consolidera et on approfondira les acquis de terminale technologique sur la pratique du calcul des dérivées et des primitives.

Dans le cas de deux variables t et x liées par une relation fonctionnelle $x = f(t)$, on introduira la notation différentielle $dx = f'(t)dt$; on donnera son interprétation graphique et on montrera l'intérêt de la différentielle pour les problèmes d'approximation. Aucune difficulté ne doit être soulevée sur le statut mathématique de la notion de différentielle.

L'étude de la continuité ne constitue pas un objectif en soi ; toutefois, on sera amené à donner une interprétation graphique de cette propriété et à l'illustrer par des exemples et des contre-exemples simples.

Pour l'intégration, on se limitera au cas de fonctions continues par morceaux.

Aucune théorie de la notion d'aire n'est au programme ; on admettra son existence et ses propriétés élémentaires.

Les exemples de calculs d'approximation cités dans le programme n'ont d'autre but que d'exercer les étudiants à mettre en œuvre, sur des exemples simples, une démarche algorithmique qui puisse être facilement interprétée graphiquement.

a) Étant donné un point a de I et une fonction f continue sur I , la fonction $x \mapsto \int_a^x f(t) dt$ est l'unique primitive de f sur I prenant la valeur zéro au point a .

Propriétés de l'intégrale :

- Relation de Chasles.
- Linéarité.

- Positivité : si $a \leq b$ et $f \geq 0$, alors $\int_a^b f(t) dt \geq 0$;

intégration d'une inégalité ;

$$\text{inégalité } \left| \int_a^b f(t) dt \right| \leq \int_a^b |f(t)| dt .$$

- Inégalité de la moyenne : si $a \leq b$ et $m \leq f \leq M$,

$$\text{alors } m(b-a) \leq \int_a^b f(t) dt \leq M(b-a) ;$$

de même, si $a \leq b$ et si $|f| \leq k$, alors

$$\int_a^b |f(t)| dt \leq k(b-a) .$$

- Inégalité des accroissements finis :

$$\text{si } a \leq b \text{ et si } |f'| \leq k, \text{ alors } |f(b) - f(a)| \leq k(b-a) .$$

b) Intégration par parties.

c) Intégration par changement de variable.

d) Formule de Taylor avec reste intégral. Majoration du reste, inégalité de Taylor Lagrange.

Application à l'obtention, au voisinage de 0, des développements limités des fonctions usuelles : $t \mapsto \exp t$,

$$t \mapsto \ln(1+t), t \mapsto (1+t)^\alpha \text{ où } \alpha \in \mathbb{R}, t \mapsto \sin t \text{ et}$$

$$t \mapsto \cos t .$$

e) Dérivée et primitives d'une fonction à valeurs complexes.

Il convient d'interpréter, chaque fois qu'il est possible, les propriétés de l'intégrale en termes d'aires.

Les théorèmes d'existence (théorème de Rolle, formule des accroissements finis) et la formule de Taylor sont hors programme.

On s'appuiera sur les exemples $t \mapsto t+b$ et $t \mapsto at$, où a et b sont des nombres réels, qui donnent lieu à une interprétation graphique, pour présenter sans justification théorique d'autres cas de changement de variable. Dans ces cas on soulignera l'intérêt de la notation différentielle.

Le résultat, démontré pour la fonction exponentielle, pourra être admis pour les autres fonctions.

On se contentera de donner les définitions et quelques exemples, en particulier celui des fonctions $t \mapsto e^{at}$, avec $a \in \mathbb{C}$.

Travaux pratiques

1° Exemples d'emploi du calcul différentiel pour la recherche d'extremums, l'étude du sens de variation et le tracé des représentations graphiques des fonctions.

2° Exemples de tracé de courbes planes définies par une représentation paramétrique $t \mapsto f(t) + i g(t)$ ou $t \mapsto F(t) = r(t) \exp(i \varphi(t))$, où $r(t) \geq 0$.

3° Exemples simples d'emploi des développements limités pour l'étude locale des fonctions.

4° Exemples de recherche des solutions d'une équation numérique, et de mise en œuvre d'algorithmes d'approximation d'une solution à l'aide de suites.

5° Calcul d'une primitive figurant au formulaire officiel ou s'en déduisant par un changement de variable

6° Calcul d'une primitive d'une fonction rationnelle dans le cas de pôles simples.

7° Calcul d'une primitive d'une fonction exponentielle-polynôme (de la forme $t \mapsto e^{at} P(t)$, où a est un nombre complexe et où P est un polynôme).

8° Exemples de calcul d'intégrales.

9° Exemples de calculs d'aires, de volumes, de valeurs moyennes, de valeurs efficaces.

10° Exemples de mise en œuvre d'algorithmes d'approximation d'une intégrale.

Les exemples seront issus, le plus souvent possible, de l'étude de phénomènes rencontrés en sciences physiques, en biologie ou en technologie.

On se limitera aux situations qui se ramènent au cas des fonctions d'une seule variable.

Pour la détermination d'une fonction, on pourra être amené à résoudre un système linéaire par la méthode du pivot de Gauss. Il convient de ne pas abuser des problèmes centrés sur l'étude traditionnelle de fonctions définies par une formule donnée *a priori*, dont on demande de tracer la courbe représentative.

Toute étude sur le comportement asymptotique d'une fonction devra comporter des indications sur la méthode à suivre.

On privilégiera les exemples liés aux autres enseignements (mouvement d'un point, signaux électriques, modélisation géométrique, ...).

L'objectif ici est la gestion conjointe de deux tableaux de variation : dans un cas, de f et de g , dans l'autre de r et de φ .

Les étudiants doivent savoir déterminer la tangente en un point où le vecteur dérivé n'est pas nul.

Aucune connaissance sur l'étude des points singuliers et des branches infinies n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

L'étude des courbes définies par une équation polaire $\theta \mapsto \rho(\theta)$ est hors programme.

Les étudiants doivent savoir utiliser, sur des exemples simples de développements limités, les opérations addition, multiplication et intégration.

Pour les autres opérations (quotient, composition), des indications sur la méthode à suivre doivent être fournies.

Sur des exemples, on mettra en œuvre quelques méthodes classiques : dichotomie, méthode de la corde (Lagrange), méthode de la tangente (Newton).

Aucune connaissance sur celles-ci n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Aucune difficulté théorique ne sera soulevée dans le cas de l'intégration par changement de variable. Les changements de variable autres que $t \mapsto t + b$ ou $t \mapsto at$ seront donnés.

Les étudiants doivent savoir utiliser dans le calcul intégral les propriétés des fonctions périodiques, des fonctions paires et des fonctions impaires.

Dans le cas où il y a des pôles multiples, des indications doivent être données sur la méthode à suivre.

Les étudiants doivent savoir traiter les cas qui s'y ramènent simplement par linéarisation.

Tout excès de technicité est à éviter pour le calcul des primitives.

On pourra aussi, selon la spécialité, proposer des exemples de détermination de centres d'inertie et de calcul de moments d'inertie.

L'objectif est de familiariser les étudiants à un certain savoir-faire concernant quelques méthodes élémentaires (point-milieu, trapèzes, Simpson), mais aucune connaissance sur ces méthodes n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

SÉRIES NUMÉRIQUES ET SÉRIES DE FOURIER

L'étude de séries numériques très simples, préalable à l'étude des séries de Fourier, a pour objectif de permettre aux étudiants de se familiariser avec les "sommés infinis" et la notation Σ . La plupart des résultats relatifs aux séries numériques pourront être admis et ne feront l'objet d'aucun développement théorique.

La décomposition de signaux périodiques en séries de Fourier est un outil indispensable pour l'étude des phénomènes vibratoires en électricité, en optique ou en mécanique.

Séries numériques

a) Définition de la convergence d'une série à termes réels.

Convergence des séries géométriques.

b) Séries à termes positifs.

Convergence des séries de Riemann.

Comparaison de deux séries dans le cas où $u_n \leq v_n$.

Comparaison de deux séries dans le cas où $u_n \sim v_n$.

Règle de d'Alembert.

c) Convergence d'une série alternée dont la valeur absolue du terme général décroît et tend vers 0.

d) Séries absolument convergentes.

L'étude des sommes partielles d'une suite géométrique permet d'introduire la convergence et la divergence des séries numériques.

La définition de deux suites équivalentes sera introduite à cette occasion mais cette notion ne fera l'objet d'aucun développement théorique.

Il s'agit d'une simple introduction. Tout développement théorique est hors programme.

Séries de Fourier

a) Coefficients de Fourier d'une fonction T-périodique continue par morceaux et série de Fourier d'une telle fonction.

Forme en $\cos(n\omega t)$ et $\sin(n\omega t)$ et forme exponentielle $\exp(in\alpha x)$.

b) Convergence (admise) lorsque f est de classe C1 par morceaux (conditions de Dirichlet).

c) Formule de Parseval (admise) donnant $\int_0^T |f(t)|^2 dt$ en

fonction des coefficients de Fourier, lorsque f est continue par morceaux.

En liaison avec l'enseignement des sciences physiques, il conviendra de mettre en valeur le lien entre ces notions et l'étude des signaux : composantes d'un signal dans une fréquence donnée, reconstitution du signal à partir de ses composantes.

La formule de Parseval est à mettre en relation avec le calcul de l'énergie à partir des composantes.

Travaux pratiques

1° Exemples simples d'étude de séries numériques.

2° Recherche de développements en série de Fourier de fonctions périodiques.

3° Utilisation du développement en série de Fourier d'une fonction périodique pour calculer la somme d'une série numérique.

Tout excès de technicité est à éviter.

On se limitera à des exemples simples et on exploitera des situations issues de l'électricité, de l'électronique ou de la mécanique.

Aucune difficulté ne doit être soulevée sur la convergence des séries de Fourier en dehors des hypothèses indiquées par le programme.

Toutes les indications utiles pour la vérification des conditions de Dirichlet seront données.

ANALYSE SPECTRALE : TRANSFORMATION DE LAPLACE

Ce module sera étudié en liaison étroite avec les enseignements des autres disciplines.

Le programme se borne à la transformation de Laplace des fonctions nulles sur $]-\infty, 0[$ (fonctions causales). Dans le cas d'une fonction définie sur \mathbb{R} , on transforme donc la fonction $t \mapsto \mathcal{U}(t)f(t)$, où \mathcal{U} désigne l'échelon unité.

On s'intéressera essentiellement aux combinaisons linéaires à coefficients réels ou complexes de fonctions de la forme $t \mapsto \mathcal{U}(t-\alpha)t^n e^{rt}$, où α est un réel positif, n un entier positif et r un nombre complexe.

a) Transformation de Laplace :

On donnera quelques notions sur les intégrales impropres, en particulier sur la convergence d'une intégrale de la

forme $\int_a^{+\infty} g(t) dt$.

Définition de la transformation de Laplace :

$$(\mathcal{L}f)(p) = \int_0^{+\infty} f(t)e^{-pt} dt, \text{ où } p \in \mathbb{R}.$$

Linéarité.

Transformée de Laplace d'une dérivée et d'une primitive.

Effet d'une translation ou d'un changement d'échelle sur la variable.

Effet de la multiplication par e^{-at} .

Transformée de Laplace des fonctions constantes et des

fonctions exponentielles $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbb{C}$.

Dérivée d'une transformée de Laplace (admis).

Théorèmes de la valeur initiale et de la valeur finale (admis).

b) Calcul opérationnel :

Approche des notions de fonctions de transfert et de calcul opérationnel.

L'étude de la convergence des intégrales impropres données *a priori* n'est pas un objectif de la formation.

En relation avec l'enseignement de l'électronique et de la régulation, on indiquera :

que les propriétés de la transformation de Laplace s'étendent au cas où p est complexe ;

comment l'impulsion unité δ peut être considérée comme obtenue par passage à la limite de fonctions

(f_n) , et qu'en étudiant la limite de $(\mathcal{L}f_n)$ on est amené à dire que

$$(\mathcal{L}\delta) = 1.$$

Toutefois, aucune connaissance sur ces points n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Les seules connaissances exigibles sur le calcul opérationnel portent sur le cas des fonctions rationnelles, combinées avec un facteur de retard éventuel.

Sur ces exemples, on pourra mettre en évidence l'importance de la notion de stabilité, mais les critères généraux de stabilité sont hors programme.

Travaux pratiques

1° Recherche de la transformée de Laplace d'une fonction donnée ou recherche d'une fonction dont la transformée de Laplace est donnée.

On se limitera au cas où les fonctions données ou recherchées sont des combinaisons linéaires à coefficients réels ou complexes de fonctions de la forme

$t \mapsto \mathcal{U}(t - \alpha)t^n e^{rt}$, où α est un nombre réel positif, n un nombre entier positif et r un nombre complexe.

On habituera les étudiants à utiliser des transformations géométriques simples (translation, symétrie orthogonale) et des propriétés figurant dans le formulaire pour obtenir sans calcul la transformée d'une fonction donnée ou rechercher une fonction dont la transformée de Laplace est donnée.

2° Résolution à l'aide de la transformation de Laplace des équations différentielles linéaires d'ordre 1 ou 2 à coefficients constants.

On se limitera pour le second membre aux fonctions du TP 1.

On insistera sur des exemples où la transformée de Laplace présente un intérêt, par exemple lorsque le second membre est $t \mapsto (t+1)\mathcal{U}(t) - t\mathcal{U}(t-1)$; en revanche il est parfois peu judicieux de l'utiliser lorsque le second membre est, par exemple, la fonction $t \mapsto (t+1)\mathcal{U}(t)$.

3° Exemples d'emploi de la transformation de Laplace pour la résolution de systèmes différentiels linéaires d'ordre 1 à coefficients constants

On se limitera pour le second membre aux fonctions exponentielles-polynômes $t \mapsto e^{at}P(t)$ où $a \in \mathbb{C}$.

4° Exemples d'emploi de la transformation de Laplace pour la résolution d'équations différentielles du type :

$ay'(t) + by(t) + c \int_0^t y(u) du = f(t)$ où a , b et c sont des constantes réelles.

On se limitera pour le second membre aux fonctions du TP1.

Dans le cas où $a = 0$, on fera remarquer que $t \mapsto y(t)$ peut présenter des discontinuités.

ANALYSE SPECTRALE : TRANSFORMATION EN Z

Ce module sera étudié en liaison étroite avec les enseignements des autres disciplines, notamment parce que le traitement numérique du signal et les techniques d'échantillonnage d'un signal analogique (traitement numérique, restitution analogique) évoluent très rapidement sous l'impulsion des nouvelles technologies.

Dans ce module, on se propose de familiariser les étudiants aux phénomènes discrets par la présentation de quelques signaux discrets et de leur transformation en Z, en se limitant à des signaux causaux. Cette présentation sera complétée par l'étude de la réponse à des signaux discrets, de filtres numériques régis par une équation aux différences linéaires à coefficients constants.

L'introduction des séries entières a pour seul but la présentation des résultats utiles pour l'étude de la transformation en Z.

a) Notions sur les séries entières

Application de la formule de Taylor avec reste intégral pour l'obtention de développements en séries entières (fonctions $t \mapsto \exp t$, $t \mapsto (1+t)^\alpha$ où $\alpha \in \mathbb{R}$, $t \mapsto \sin t$ et $t \mapsto \cos t$).

b) Transformation en Z

Définition de la transformée en Z pour un signal causal :

$$(\mathcal{F}x)(z) = \sum_{n=0}^{+\infty} x(n) z^{-n} \quad \text{où } z \in \mathbb{C} \text{ et } n \in \mathbb{N}.$$

Transformée des signaux usuels :

$$n \mapsto 1 ; n \mapsto d(n) \quad (d(0) = 1 \text{ et } d(n) = 0 \text{ si } n \neq 0) ;$$

$$n \mapsto n ; n \mapsto n^2 ; n \mapsto a^n \quad \text{avec } a \text{ réel non nul.}$$

Linéarité de la transformation en Z.

Effet de la multiplication par a^n (a réel non nul).

Effet d'une translation sur la variable pour un signal causal.

Théorème de la valeur initiale pour un signal causal.

Théorème de la valeur finale (admis) pour un signal causal.

La théorie générale des séries entières est hors programme.

L'existence du rayon de convergence est admise

En liaison avec les enseignements d'autres disciplines, on pourra donner la définition de la transformée en Z pour un signal non causal :

$$(\mathcal{F}x)(z) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(k) z^{-k} \quad \text{où } z \in \mathbb{C} \text{ et } k \in \mathbb{Z} ;$$

mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

En relation avec les enseignements d'autres disciplines, on pourra donner la définition du produit de convolution, pour permettre de définir la notion de fonction de transfert d'un filtre discret, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Travaux pratiques

1° Exemples simples de recherche de la transformée en Z d'un signal discret et de recherche d'un signal dont la transformée en Z est donnée.

On se limitera aux cas où le formulaire officiel permet de conclure.

Pour la recherche de l'original, on donnera des indications sur la méthode à utiliser, en particulier sur l'expression à décomposer en éléments simples.

En utilisant la division des polynômes, on peut écrire

$$(\mathcal{F}x)(z) \text{ sous forme d'une série de puissances en } z^{-n}.$$

On remarquera donc qu'il est aisé de vérifier (ou d'obtenir) $x(n)$ pour les petites valeurs de n ; les

moyens informatiques permettent de déterminer $x(n)$ pour d'autres valeurs de n .

2° Exemples d'emploi de la transformation en Z pour la résolution d'équations récurrentes du type :

$$a y(n) + b y(n-1) + c y(n-2) = a_1 x(n) + b_1 x(n-1) \quad \text{ou}$$

$$a y(n+2) + b y(n+1) + c y(n) = a_1 x(n+1) + b_1 x(n)$$

où a, b, c, a_1, b_1 sont des nombres réels, où x est un signal causal discret connu et où y est un signal causal discret inconnu.

Pour la recherche de l'original, on se référera aux commentaires du TP1.

En liaison avec les enseignements d'autres disciplines, on pourra montrer sur des exemples simples comment certaines de ces équations s'interprètent en terme de "dérivation discrète et d'intégration discrète", mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

EQUATIONS DIFFERENTIELLES

On s'attachera à relier les exemples étudiés avec les enseignements de physique, mécanique et technologie, en faisant saisir l'importance de l'étude de phénomènes continus définis par une loi d'évolution et une condition initiale, et en faisant ressortir la signification ou l'importance de certains paramètres ou phénomènes : stabilité, oscillation, amortissement, fréquences propres, résonance,...

a) Résolution des équations linéaires du premier ordre
 $a(t)x'(t) + b(t)x(t) = c(t)$.

b) Résolution des équations linéaires du second ordre à coefficients réels constants, dont le second membre est une fonction exponentielle-polynôme $t \mapsto e^{at}P(t)$, où $a \in \mathbb{C}$.

On se placera dans le cas où a, b, c sont des fonctions dérivables à valeurs réelles et on cherchera les solutions sur un intervalle où a ne s'annule pas.

Travaux pratiques

1° Résolution d'équations différentielles linéaires du premier ordre.

2° Résolution d'équations différentielles linéaires du second ordre.

3° Exemples simples de résolution d'équations différentielles non linéaires, du premier ordre à variables séparables.

Pour les TP 1° et 2°:

- il s'agit uniquement d'équations différentielles dont le type est précisé ci-dessus ;
- toutes les indications permettant d'obtenir une solution particulière seront données.

On privilégiera les exemples issus de la cinétique chimique.

Aucune connaissance sur ce TP n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

FONCTIONS DE DEUX OU TROIS VARIABLES RÉELLES

Aucune connaissance sur ce module n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques ; les notions qu'il contient sont à étudier en liaison étroite avec l'enseignement de la physique, de la mécanique, de la technologie ou de l'économie.

a) Calcul de dérivées partielles.

Calcul de la dérivée d'une fonction définie par une équation implicite $f(x, y) = 0$.

b) Brèves notions sur le gradient et le laplacien d'une fonction de trois variables, la divergence et le rotationnel d'un champ de vecteurs (en dimension trois).

c) Exemples très simples de calcul d'intégrales doubles et triples en coordonnées cartésiennes ou cylindriques, éventuellement sphériques.

On donnera aussi la notation différentielle et son interprétation en termes d'effet sur la valeur d'une fonction de petits accroissements des variables.

Ces notions interviennent en particulier en thermodynamique.

On admettra tous les résultats utiles.

ANALYSE DES PHENOMENES EXPONENTIELS

1° Fonctions d'une variable réelle

On se place dans le cadre des fonctions à valeurs réelles, définies sur un intervalle de \mathbb{R} , qui servent à modéliser mathématiquement des "phénomènes continus". Les étudiants devront savoir traiter les situations qui se prêtent à une telle modélisation.

On consolidera les acquis sur les fonctions en tenant compte, notamment sur les limites, des programmes de mathématiques suivis antérieurement par les étudiants.

Ce paragraphe énumère les fonctions intervenant notamment en calcul différentiel et intégral.

Le champ des fonctions étudiées se limite aux fonctions usuelles (fonctions en escalier, fonctions affines par morceaux, fonction exponentielle $t \mapsto \exp t$ ou $t \mapsto e^t$, fonction logarithme népérien $t \mapsto \ln t$, fonctions puissances $t \mapsto t^\alpha$ où $\alpha \in \mathbb{R}$) et à celles qui s'en déduisent de façon simple par opérations algébriques ou par composition.

Comparaison des fonctions exponentielle, puissances et logarithme au voisinage de $+\infty$.

Les représentations graphiques doivent jouer un rôle important.

On pourra en particulier étudier des fonctions du type

$t \mapsto \frac{A}{1 + e^{-at}}$ utilisées pour modéliser certains phénomènes économiques.

2° Calcul différentiel et intégral

Il n'y a pas lieu de reprendre la présentation des concepts de dérivée et d'intégrale, et aucune difficulté théorique ne doit être soulevée à ce sujet. L'interprétation géométrique du nombre dérivé en un point doit être connue des étudiants et la notion de coût marginal sera interprétée en termes de dérivation.

On consolidera et on approfondira les acquis de terminale technologique sur la pratique du calcul des dérivées et des primitives.

Dans le cas de deux variables t et x liées par une relation fonctionnelle $x = f(t)$, on introduira la notation différentielle $df = f'(t)dt$; on donnera son interprétation graphique et on montrera l'intérêt de la différentielle pour les problèmes d'approximation. Aucune difficulté ne doit être soulevée sur le statut mathématique de la notion de différentielle.

Pour l'intégration, on se limitera, comme en terminale technologique, au cas de fonctions dérivables. Aucune théorie de la notion d'aire n'est au programme; on admettra son existence et ses propriétés élémentaires.

a) Dérivées et intégrales.

• Étant donné un point a de I et une fonction f dérivable sur I , la fonction $x \mapsto \int_a^x f(t) dt$ est l'unique primitive de f sur I prenant la valeur zéro au point a .

• Propriétés de l'intégrale :

Relation de Chasles.

Linéarité.

Positivité : si $a \leq b$ et $f \geq 0$, alors $\int_a^b f(t) dt \geq 0$;

intégration d'une inégalité.

Inégalité de la moyenne : si $a \leq b$ et $m \leq f \leq M$,

alors $m(b-a) \leq \int_a^b f(t) dt \leq M(b-a)$.

• Intégration par parties.

• Intégration par changement de variable du type $t \mapsto t + b$ ou $t \mapsto at$.

• Exemples d'emploi du calcul intégral pour l'obtention de majorations et d'encadrements.

Il conviendra d'interpréter, chaque fois qu'il est possible, ces propriétés en termes d'aire.

Tout autre changement de variable est hors programme.

On se limitera à des exemples très simples et des indications pour l'encadrement de la fonction à intégrer devront être fournies.

b) Équations différentielles.

On s'attachera à relier les exemples étudiés avec les enseignements de l'économie en faisant ressortir l'importance de l'étude de phénomènes continus définis par une loi d'évolution et une condition initiale.

Résolution des équations linéaires du premier ordre à coefficients constants $a x'(t) + b x(t) = c(t)$ où a et b sont des réels et c une fonction dérivable à valeurs réelles.

c) Notions sur les fonctions numériques de deux variables.

Aucune connaissance sur ce paragraphe n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques ; les notions qu'il contient sont à étudier en liaison étroite avec l'enseignement de l'économie et de la gestion. Elles portent principalement sur le calcul de dérivées partielles et de la dérivée d'une fonction définie par une équation implicite $f(x, y) = 0$. On donnera aussi la notation différentielle et son interprétation en termes d'effet sur la valeur d'une fonction de petits accroissements des variables.

3° Suites arithmétiques et suites géométriques

Les suites arithmétiques et les suites géométriques sont des outils indispensables pour l'étude de nombreux phénomènes discrets intervenant en économie et c'est à ce titre qu'elles font l'objet d'une consolidation des acquis et d'un approfondissement. Les suites considérées sont définies pour tout entier naturel.

Limite d'une suite géométrique (k^n) , où k est strictement positif.

Les énoncés concernant les opérations algébriques étant entièrement analogues pour les suites et les fonctions, il n'y a pas lieu de s'attarder au cas des suites ; ainsi, par exemple, on déduit immédiatement la limite d'une suite $(a k^n + b)$, où a , b et k sont des constantes ($k > 0$), de la limite de la suite (k^n) .

Il s'agit, sans soulever de difficulté théorique, de pouvoir étudier et comparer, sur certains modèles mathématiques, la tendance à long terme d'un phénomène.

Travaux pratiques

1° Exemples d'emploi du calcul différentiel pour la recherche d'extremums, l'étude du sens de variation et le tracé des représentations graphiques des fonctions.

2° Exemples de recherche par approximation des solutions d'une équation numérique.

3° Exemples de calcul d'intégrales à l'aide de primitives.

4° Exemples de résolution d'équations différentielles linéaires du premier ordre.

5° Exemples d'étude de situations conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques.

Les exemples seront issus, le plus souvent possible, de l'étude de phénomènes rencontrés en économie. On se limitera aux situations qui se ramènent au cas des fonctions d'une seule variable.

Pour la détermination d'une fonction, on pourra être amené à résoudre un système linéaire par la méthode du pivot de Gauss.

Il convient de ne pas abuser des problèmes centrés sur l'étude traditionnelle de fonctions définies par une formule donnée *a priori*, dont on demande de tracer la courbe représentative. "Toute étude de branche infinie, notamment la mise en évidence d'asymptote, devra comporter des indications sur la méthode à suivre."

Sur des exemples, on mettra en œuvre quelques méthodes classiques : dichotomie, méthode de la corde (Lagrange), méthode de la tangente (Newton).

Aucune connaissance spécifique sur celles-ci n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Les étudiants doivent savoir reconnaître si un exemple donné de fonction est de l'une des formes figurant au programme.

Mis à part le cas de primitives de la forme précédente, tout calcul de primitive devra comporter des indications sur la méthode à suivre.

On pourra montrer l'intérêt d'exploiter les propriétés des fonctions périodiques, des fonctions paires et des fonctions impaires.

Dans le cas d'un second membre non nul, toutes les indications permettant d'obtenir une solution particulière seront données.

On insistera sur les exemples intervenant en économie et en démographie, et notamment sur le cas des phénomènes exponentiels continus, décrits par une équation du type $y' = ay$, où a est constant.

On privilégiera les situations issues de la vie économique et sociale.

En liaison avec l'économie et la gestion, on pourra être amené à étudier des situations conduisant à des suites définies par leur premier terme et une relation du type $u_{n+1} = au_n + b$; mais toutes les indications utiles devront être fournies pour se ramener à l'étude d'une suite géométrique.

MODELISATION GEOMETRIQUE 1

Parmi les modèles mathématiques qui sont la base de la conception des courbes ou des surfaces en C.A.O. et en C.F.A.O. (Conception, Fabrication, Assistées par Ordinateur), le modèle de Bézier est un des plus utilisés. Il est le plus accessible pour une introduction à la modélisation interactive des formes.

L'étude de ce modèle, restreinte aux courbes du plan, est suffisante pour comprendre son intérêt.

Des présentations différentes permettront de dévoiler une partie de la « boîte noire » de ce modèle. L'appui sur des exemples de courbes de degré 2 ou 3 permet d'éviter une complexité calculatoire sans nuire aux utilisations réelles qui, souvent, concernent le degré 3.

L'objectif principal est la compréhension des liens entre ce modèle et la conception des formes. Il convient d'éviter les considérations théoriques hors de cet objectif.

L'étude des courbes définies par une représentation paramétrique sera développée dans ce contexte avec un paramètre variant dans l'intervalle $[0 ; 1]$ et des fonctions polynomiales de degré 2 ou 3, l'étude du sens de variation de ces fonctions et de la tangente en un point d'une courbe.

Modèle de Bézier

L'ordre d'étude des différentes présentations est libre ; on fera les liaisons entre celles-ci.

Les propriétés issues du calcul barycentrique seront mises en évidence.

a) Présentation du modèle par vecteurs et contraintes.

b) Présentation du modèle par points de définition et polynômes de Bernstein.

c) Présentation du modèle par une suite de vecteurs.
Construction géométrique d'un point de la courbe.

Certaines propriétés des polynômes de Bernstein seront étudiées pour prouver que la courbe de Bézier ne dépend pas du repère choisi et pour analyser la forme de la courbe.

Travaux pratiques

1° Exemples de courbes de Bézier définies par vecteurs et contraintes.

2° Exemples de courbes de Bézier définies par points de définition et polynômes de Bernstein.

3° Exemples de courbes de Bézier définies par une suite de vecteurs.

4° Exemples de formes réalisées par jonction d'arcs de courbes de Bézier.

On pourra donner des exemples de passage du degré 2 au degré 3 en utilisant deux fois le point intermédiaire.

Ce sera l'occasion de passer du modèle de Bézier qui déforme globalement l'arc à une utilisation où l'on peut modifier localement chaque arc.

MODELISATION GEOMETRIQUE 2

Parmi les modèles mathématiques qui sont la base de la conception des courbes ou des surfaces en C.A.O. et en C.F.A.O. (Conception, Fabrication, Assistées par Ordinateur), le modèle de Bézier et celui des B-Splines sont les plus utilisés.

L'étude du modèle de Bézier et une introduction à celui des B-Splines, restreintes aux courbes du plan, sont suffisantes pour comprendre l'intérêt de ces modèles dans la conception interactive des formes.

Des présentations différentes permettront de dévoiler une partie de la « boîte noire » de ces modèles. L'appui sur des exemples de courbes de degré 2 ou 3 permet d'éviter une complexité calculatoire, sans nuire aux utilisations réelles qui souvent concernent le degré 3.

L'objectif principal est la compréhension des liens entre ces modèles et la conception des formes. Il convient d'éviter les considérations théoriques hors de cet objectif.

Les courbes définies en coordonnées paramétriques seront développées dans ce contexte et dans le cadre d'étude suivant : paramètre variant dans un intervalle borné (par exemple $[0 ; 1]$ pour le modèle de Bézier), fonctions polynomiales (degré 2 ou 3), variations, tangente en un point d'une courbe.

Modèle de Bézier

L'ordre d'étude des différentes présentations est libre ; on justifiera les liaisons entre celles-ci. Les différentes présentations feront l'objet d'une généralisation, mais celle des propriétés et des algorithmes sera limitée à leur énoncé sans justification.

Les propriétés issues du calcul barycentrique seront mises en évidence.

a) Présentation du modèle par vecteurs et contraintes.

Un algorithme sera proposé donnant l'arc de courbe joignant deux points lorsque les tangentes à la courbe en ces points sont données (degré 2 ou 3 seulement).

b) Présentation du modèle par points de définition et polynômes de Bernstein.

Certaines propriétés des polynômes de Bernstein seront étudiées pour prouver que la courbe de Bézier ne dépend pas du repère choisi et pour étudier la forme de la courbe.

c) Présentation du modèle par une suite de vecteurs. Algorithmes associés. Construction géométrique d'un point de la courbe.

Les algorithmes itératif et récursif seront explicités. La construction géométrique par barycentres successifs pourra, de plus, mettre en œuvre le tracé de la tangente en un point à la courbe (propriété admise)

Modèle B-Spline

Le lien avec le modèle de Bézier sera signalé sans justification. Il en sera de même pour les propriétés conduisant aux algorithmes et à la construction géométrique d'un point de la courbe. On mettra en évidence la capacité de ce modèle à traiter la possibilité de déformer localement la courbe B-Spline.

a) Présentation de courbes B-Splines obtenues à partir des polynômes de Riesenfeld et de points de définition (degré 2 ou 3).

La détermination de ces polynômes pourra être réalisée, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

b) En utilisant la définition récursive de Cox et de De Boor, détermination de fonctions B-Splines à partir d'un vecteur nœud sans multiplicité puis de courbes B-Splines utilisant ces fonctions et des points de définition.

Dans le cas d'un vecteur nœud tel que $(0,1,2,3)$, on déterminera les fonctions B-Splines ; sinon ces fonctions seront fournies.

Travaux pratiques

1° Exemples de courbes de Bézier définies par vecteurs et contraintes.

2° Exemples de courbes de Bézier définies par points de définition et polynômes de Bernstein.

3° Exemples de courbes de Bézier définies par une suite de vecteurs.

4° Exemples de formes réalisées par jonction d'arcs de courbes de Bézier.

5° Exemples de courbes B-Splines issues des polynômes de Riesenfeld.

6° Exemples de courbes B-Splines issues de la définition récursive de Cox et de De Boor.

On pourra donner des exemples de passage du degré 2 au degré 3 en utilisant deux fois le point intermédiaire.

Ce sera l'occasion de passer du modèle de Bézier qui déforme globalement l'arc à une utilisation où l'on peut modifier localement chaque arc.

CALCUL MATRICIEL

Il s'agit d'une initiation au langage matriciel, s'appuyant sur l'observation de certains phénomènes issus de la vie courante ou de l'économie. On cherche principalement à introduire un mode de représentation facilitant l'étude de tels phénomènes, sans qu'il soit utile de faire intervenir le concept d'application linéaire. On utilisera largement les moyens informatiques, les calculs à la main étant limités aux cas les plus élémentaires servant à introduire les opérations sur les matrices.

Matrices.

Une matrice est introduite comme un tableau de nombres permettant de représenter une situation comportant plusieurs "entrées" et "sorties".

Calcul matriciel élémentaire : addition, multiplication par un nombre, multiplication.

Le choix de la définition de chaque opération portant sur les matrices s'appuie sur l'observation de la signification du tableau de nombres ainsi obtenu.

Travaux pratiques

1° Calcul de sommes et de produits de matrices.

| La notion de matrice inverse est hors programme.

ALGÈBRE LINÉAIRE

Il s'agit d'une initiation aux méthodes de l'algèbre linéaire : on vise d'abord une certaine aisance dans l'emploi du langage géométrique (vecteurs, applications linéaires) et du langage matriciel ; on vise aussi la pratique, sur des exemples simples, de la diagonalisation des matrices, afin de fournir aux étudiants des outils efficaces pour l'étude des phénomènes rencontrés en mécanique et en sciences physiques ou en économie. Pour le calcul matriciel, on utilisera largement les moyens informatiques, les calculs à la main étant limités aux cas les plus élémentaires servant à introduire les opérations sur les matrices.

a) \mathbb{R}^n , espace vectoriel sur \mathbb{R} .
Bases de \mathbb{R}^n ; base canonique de \mathbb{R}^n .
Applications linéaires de \mathbb{R}^p dans \mathbb{R}^n .
Algèbre $\mathcal{L}(\mathbb{R}^n)$ des endomorphismes de \mathbb{R}^n .

b) Matrice associée à une application linéaire de \mathbb{R}^p dans \mathbb{R}^n relativement à des bases données.
Algèbre $M_n(\mathbb{R})$ des matrices carrées.

c) Matrice associée à un endomorphisme de \mathbb{R}^n dans une base, changement de base, matrices semblables.

d) Valeurs propres et vecteurs propres d'un endomorphisme ; définition des endomorphismes diagonalisables, interprétation matricielle.
Valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice.

On se limitera à des exemples où la dimension est petite ; aucune connaissance théorique sur le cas général n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques. L'étude des structures algébriques (groupes, anneaux, corps,...) n'est pas au programme ; il en est de même pour les notions générales d'espace vectoriel et d'algèbre. Les généralités sur l'algèbre linéaire doivent être réduites au minimum, et aucune difficulté théorique ne doit être soulevée sur ce chapitre.

La méthode mise en œuvre sera détaillée dans le cas où $n = 2$.

On admettra sa généralisation et on utilisera les moyens informatiques pour obtenir les résultats recherchés. Aucune connaissance sur les méthodes de réduction des matrices non diagonalisables n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Travaux pratiques

1° Détermination de la matrice associée à une application linéaire de \mathbb{R}^p dans \mathbb{R}^n relativement aux bases canoniques et détermination de l'image d'un vecteur par une application linéaire de matrice donnée.

2° Exemples de diagonalisation d'une matrice.

On montrera l'intérêt de la diagonalisation pour la résolution de systèmes linéaires homogènes d'équations différentielles linéaires du premier ordre à coefficients constants et pour l'étude de systèmes de suites récurrentes dans des cas très simples.

STATISTIQUE DESCRIPTIVE

Il s'agit de consolider et d'approfondir les connaissances acquises les années antérieures.

On s'attachera, d'une part à étudier des situations issues de la technologie, d'autre part à relier cet enseignement à celui de l'économie et gestion.

a) Séries statistiques à une variable :

Méthodes de représentation.

Caractéristiques de position (médiane, moyenne).

Caractéristiques de dispersion (interquartiles, variance, écart type).

Il s'agit, d'une part de préciser la signification de chaque caractéristique, d'autre part d'associer la précision des résultats numériques obtenus (à l'aide d'une calculatrice ou d'un ordinateur) à la précision sur les données et à la méthode mise en œuvre, notamment dans le cas où les classes sont définies par des intervalles.

b) Séries statistiques à deux variables :

Tableaux d'effectifs.

Nuage de points ; point moyen.

Ajustement affine (méthode graphique ; méthode des moindres carrés, droites de régression).

Coefficient de corrélation linéaire.

Pour l'ajustement affine, on distinguera liaison entre deux variables statistiques et relation de cause à effet. Pour la méthode des moindres carrés, on fera observer que l'on crée une dissymétrie entre les deux variables statistiques qui conduit, suivant le problème à résoudre, à privilégier l'une des deux droites.

Travaux pratiques

1° Étude de séries statistiques à une variable.

On interprétera les résultats obtenus.

2° Exemples d'étude de séries statistiques à deux variables.

En fournissant aux étudiants des indications sur la marche à suivre, on pourra, d'une part étudier quelques exemples d'ajustement qui, par un changement de variable simple, se ramènent à un ajustement affine, d'autre part, à propos des séries chronologiques, procéder à un lissage obtenu, par exemple, par la méthode des moyennes mobiles, avant d'effectuer, si nécessaire, un ajustement affine ; mais aucune connaissance sur ces démarches n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques

CALCUL DES PROBABILITES 1

Il s'agit d'une initiation aux phénomènes aléatoires où toute ambition théorique et toute technicité sont exclues. L'objectif est que les étudiants sachent traiter quelques problèmes simples concernant des variables aléatoires dont la loi figure au programme. Les sciences et techniques industrielles et économiques fournissent un large éventail de tels problèmes, que l'on pourra étudier en liaison avec les enseignements des disciplines professionnelles.

a) Probabilités sur les ensembles finis :
Vocabulaire des événements, probabilité.
Probabilité conditionnelle, événements indépendants.
Cas d'équiprobabilité.
Notation $n!$. Combinaisons.

b) Variables aléatoires discrètes à valeurs réelles :
Loi de probabilité.
Espérance mathématique, variance, écart type.
Loi binomiale, loi de Poisson.

c) Variables aléatoires continues à valeurs réelles :
Fonction de répartition et densité de probabilité.
Espérance mathématique, variance, écart type.
Loi normale.

d) Approximation d'une loi binomiale par une loi de Poisson.
Approximation d'une loi binomiale par une loi normale.

L'ensemble des événements sera pris égal à l'ensemble de toutes les parties de Ω .

Ces notions sont introduites pour présenter la loi binomiale. Les calculs de dénombrement ne sont pas un objectif du programme.

Aucune difficulté théorique ne sera soulevée sur les variables aléatoires.

On pourra utiliser la notation Σ , mais aucune connaissance à son sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

On sera amené à utiliser les notations $\int_a^{+\infty} f(t) dt$,

$\int_{-\infty}^a f(t) dt$, $\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt$, mais aucune connaissance sur

les intégrales impropres n'est exigible en calcul de probabilités.

Les résultats sont admis, mais l'outil informatique peut permettre des approches expérimentales.

Aucune connaissance sur les critères d'approximation n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Les étudiants doivent savoir déterminer les paramètres.

Il conviendra de mettre en évidence la raison d'être de la correction de continuité lors de l'approximation d'une loi binomiale par une loi normale ; toutes les indications seront fournies.

Travaux pratiques

1° Calcul de probabilités portant sur l'union et sur l'intersection de deux événements.

2° Étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi binomiale.

3° Exemples d'étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi de Poisson.

4° Exemples d'étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi normale.

5° Exemples d'étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi binomiale que l'on approche par une loi de Poisson ou une loi normale.

On ne traitera que quelques exemples très simples de probabilité conditionnelle.

L'énoncé des critères permettant l'utilisation de la loi binomiale est exigible.

Aucune connaissance sur l'interpolation affine avec la table de la loi normale centrée réduite n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

CALCUL DES PROBABILITES 2

Il s'agit d'une initiation aux phénomènes aléatoires où toute ambition théorique et toute technicité sont exclues. L'objectif est que les étudiants sachent traiter quelques problèmes simples concernant des variables aléatoires dont la loi figure au programme. Les sciences et techniques industrielles et économiques fournissent un large éventail de tels problèmes, que l'on pourra étudier en liaison avec les enseignements des disciplines professionnelles.

a) Probabilités sur les ensembles finis :
Vocabulaire des événements, probabilité.
Probabilité conditionnelle, événements indépendants. Cas d'équiprobabilité.
Notation $n!$. Combinaisons.

Loi faible des grands nombres.

b) Variables aléatoires discrètes à valeurs réelles :
Loi de probabilité.
Espérance mathématique, variance, écart type.
Indépendance de deux variables aléatoires.

Espérance mathématique de $aX + b$, de $X + Y$ et de $X - Y$;
variance de $aX + b$, de $X + Y$ et de $X - Y$ dans le cas où X
et Y sont indépendantes.

Loi binomiale, loi de Poisson.

c) Variables aléatoires continues à valeurs réelles :
Fonction de répartition et densité de probabilité.
Espérance mathématique, variance, écart type.
Loi normale.

Si X et Y sont des variables aléatoires indépendantes qui suivent des lois normales :

- les variables $aX + b$, $X + Y$ et $X - Y$ suivent des lois normales ;
- formules donnant l'espérance mathématique et la variance de $aX + b$, de $X + Y$ et de $X - Y$, dans le cas où X et Y sont indépendantes.

d) Théorème de la limite centrée : approximation par une loi normale de la somme de n variables indépendantes, de même loi et de variance finie.
Distribution d'échantillonnage asymptotique de la moyenne et de la fréquence empirique.

e) Approximation d'une loi binomiale par une loi de Poisson.
Approximation d'une loi binomiale par une loi normale.

L'ensemble des événements sera pris égal à l'ensemble de toutes les parties de Ω .

Ces notions sont introduites pour présenter la loi binomiale. Les calculs de dénombrement ne sont pas un objectif du programme.

Il s'agit de faire comprendre aux étudiants le lien entre statistiques et probabilités. Une approche expérimentale et un énoncé rudimentaire suffisent.

Aucune difficulté théorique ne sera soulevée sur les variables aléatoires.

On pourra utiliser la notation Σ , mais aucune connaissance à son sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

L'exemple de la loi normale est suffisant. On pourra, en vue de l'étude de la fiabilité, présenter la loi exponentielle.

On sera amené à utiliser les notations $\int_a^{+\infty} f(t) dt$,

$\int_{-\infty}^a f(t) dt$, $\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt$, mais aucune connaissance sur

les intégrales impropres n'est exigible en calcul de probabilités.

Le résultat est admis.

Les formules sont admises.

Les résultats sont admis, mais l'outil informatique peut permettre des approches expérimentales.

Aucune connaissance sur les critères d'approximation n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Les étudiants doivent savoir déterminer les paramètres. Il conviendra de mettre en évidence la raison d'être de la correction de continuité lors de l'approximation d'une loi binomiale par une loi normale ; toutes les indications seront fournies.

Travaux pratiques

1° Calcul de probabilités portant sur l'union et sur l'intersection de deux événements.

2° Étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi binomiale.

3° Exemples d'étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi de Poisson.

4° Exemples d'étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi normale.

5° Exemples d'étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi binomiale que l'on approche par une loi de Poisson ou une loi normale.

On ne traitera que quelques exemples très simples de probabilités conditionnelles.

L'énoncé des critères permettant l'utilisation de la loi binomiale est exigible.

Aucune connaissance sur l'interpolation affine avec la table de la loi normale centrée réduite n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

STATISTIQUE INFÉRENTIELLE

Sous l'impulsion notamment du mouvement de la qualité, les méthodes statistiques sont aujourd'hui largement utilisées dans les milieux économique, social ou professionnel. Des procédures plus ou moins élaborées sont mises en œuvre, par exemple dans l'analyse des résultats d'expériences sur le vivant, les sondages, la maîtrise statistique des procédés, la fiabilité, les plans d'expériences. Des logiciels spécialisés exécutent automatiquement les calculs, suivant les normes AFNOR ou ISO.

Au-delà de l'exécution d'algorithmes ou de calculs dont le sens peut échapper, l'objectif essentiel de ce module est d'initier les étudiants, sur quelques cas simples, au raisonnement et méthodes statistiques et à l'interprétation des résultats obtenus.

Il s'agit de faire percevoir, à partir d'exemples figurant au programme, ce que sont les procédures de décision en univers aléatoire, ainsi que leur pertinence. Pour cela, la réalisation de simulations dans le cadre du modèle probabiliste de référence peut fournir un éclairage intéressant.

On soulignera que la validité d'une méthode statistique est liée à l'adéquation entre la réalité et le modèle la représentant. On évitera les situations artificielles et on privilégiera les exemples issus de la vie économique et sociale ou du domaine professionnel, en liaison avec les enseignements d'autres disciplines ; dans le cadre de cette liaison, on pourra donner quelques exemples d'autres procédures que celles figurant au programme de mathématiques (par exemple utilisation de la droite de Henry, du test du χ^2 , de la loi de Student), en privilégiant les aspects qualitatifs, mais aucune connaissance à leur sujet n'est exigible dans le cadre de ce programme.

On se placera dans le cadre d'échantillons considérés comme réalisations de variables aléatoires indépendantes.

a) Estimation ponctuelle d'un paramètre :

- fréquence ;
- moyenne et écart type.

b) Estimation par un intervalle de confiance d'un paramètre :

- fréquence dans le cas d'une loi binomiale approximable par une loi normale ;
- moyenne, dans le cas d'une loi normale quand son écart type est connu ou dans le cas de grands échantillons.

c) Tests d'hypothèse :

- relatifs à une fréquence p , dans le cas d'une loi binomiale approximable par une loi normale,
 - tester $p = p_0$ contre $p > p_0$, contre $p < p_0$;
 - tester $p = p_0$ contre $p \neq p_0$;
- relatifs à une moyenne m , dans le cas de la loi normale,
 - tester $m = m_0$ contre $m > m_0$, contre $m < m_0$;
 - tester $m = m_0$ contre $m \neq m_0$;
- comparaison de deux proportions ou de deux moyennes.

Une illustration qualitative succincte des notions de biais et de convergence d'un estimateur peut être proposée, mais toute étude mathématique de ces qualités est hors programme.

On distinguera confiance et probabilité :

- avant le tirage d'un échantillon, la procédure d'obtention de l'intervalle de confiance a une probabilité $1 - \alpha$ que cet intervalle contienne le paramètre inconnu,
- après le tirage, le paramètre est dans l'intervalle calculé avec une confiance $1 - \alpha$.

La taille n de l'échantillon sera suffisamment grande ($n \geq 30$).

On soulignera que la décision prise, rejet ou acceptation, dépend des choix faits *a priori* par l'utilisateur : choix de l'hypothèse nulle, choix du seuil de signification.

Travaux pratiques

1° Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance de la fréquence, dans le cas d'une loi binomiale connue, à partir d'échantillons simulés.

2° Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance de fréquences.

Estimation ponctuelle de moyennes, d'écart types et estimation par intervalle de confiance de moyennes, dans des situations relevant de la loi normale.

3° Construction et utilisation de tests :

- unilatéraux et bilatéraux relatifs à une fréquence ;
- unilatéraux et bilatéraux relatifs à une moyenne dans des situations relevant de la loi normale.

4° Construction et utilisation de tests de comparaison de deux proportions ou de deux moyennes.

5° Exemples d'utilisation de la droite de Henry, du test du χ^2 , du test de Student (cas des petits échantillons).

La connaissance *a priori* de la loi sous-jacente permet de comparer le paramètre réel et les estimations obtenues à partir des échantillons.

Aucune connaissance sur ce TP n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Quand n est grand, le théorème de la limite centrée étend la procédure mise au point pour les échantillons gaussiens à des cas plus généraux.

La construction d'un test comporte le choix des hypothèses nulle et alternative, la détermination de la région critique et l'énoncé de la règle de décision.

Cette comparaison peut permettre, par exemple, d'apprécier une éventuelle amélioration dans un processus de fabrication.

Ce TP n'est à réaliser, en entier ou en partie, qu'en liaison avec les enseignants des disciplines professionnelles et seulement si, dans celles-ci, ces procédures sont utilisées.

Aucune connaissance à son sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

FIABILITÉ

Sous l'impulsion notamment du mouvement de la qualité, les méthodes statistiques sont aujourd'hui largement utilisées dans les milieux économique, social ou professionnel. Des procédures plus ou moins élaborées sont mises en œuvre, par exemple dans l'analyse des résultats d'expériences sur le vivant, les sondages, la maîtrise statistique des procédés, la fiabilité, les plans d'expériences. Des logiciels spécialisés exécutent automatiquement les calculs, suivant les normes AFNOR ou ISO.

L'objectif essentiel de ce module, au-delà de l'exécution des algorithmes ou des calculs correspondants, est d'amener les étudiants à prendre du recul vis-à-vis des méthodes utilisées.

On évitera les situations artificielles et on privilégiera les exemples issus du domaine professionnel, en liaison avec les enseignements d'autres disciplines.

a) Notions de fonction de fiabilité, de fonction de défaillance, de taux d'avarie (ou de mort), moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF).

b) Loi exponentielle.

c) Loi de Weibull.

La MTBF est définie comme l'espérance mathématique de la durée de vie.

Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de fiabilité et d'estimation de paramètres dans le cas de la loi exponentielle.
Représentation des données en utilisant le papier semi-logarithmique.

2° Exemples d'étude de fiabilité et d'estimation de paramètres dans le cas de la loi de Weibull.

3° Exemples d'étude de la disponibilité d'un système où le taux de défaillance et le taux de réparation sont constants.

On montrera que l'utilisation de papier de Weibull permet d'obtenir une estimation des paramètres de cette loi, à partir de la fonction de répartition empirique. (L'utilisation de logiciels *ad hoc* donne directement une estimation optimale des mêmes paramètres et permet, en outre, d'obtenir un intervalle de confiance).
Le problème de l'adéquation de données empiriques à un modèle est hors programme.

Ce TP n'est à réaliser, en entier ou en partie, qu'en liaison avec les enseignants des disciplines professionnelles et seulement si, dans celles-ci, ces procédures sont utilisées. Aucune connaissance à son sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

PLANS D'EXPÉRIENCE

La technique des plans d'expérience est devenue d'usage courant dans la mise en place des procédés industriels. Les enseignements professionnels font souvent référence à la méthode Taguchi.

En mathématiques, l'objectif de ce module est de montrer aux étudiants la nécessité de planifier les expériences et de leur permettre d'appréhender la démarche mise en œuvre afin d'obtenir une estimation optimale des paramètres inconnus, quand les mesures faites ont un caractère aléatoire.

On montrera également l'importance du modèle *a priori*.

On évitera les situations artificielles et on s'appuiera sur des exemples issus du domaine professionnel, en liaison avec les enseignements des disciplines correspondantes.

a) Plan factoriel à deux ou à trois facteurs, chacun à deux niveaux :
définition des actions principales, des interactions ;
notion de degré de liberté.

Matrice d'expérience, estimation ponctuelle des paramètres du modèle (effets principaux, éventuellement interaction).

b) Intervalle de confiance pour les estimations des paramètres du modèle quand l'écart type des mesures expérimentales est connu, dans des situations relevant de la loi normale.

c) Test sur la signification d'un facteur, dans les conditions précédentes.

L'utilisation des méthodes de l'algèbre linéaire est hors programme.

En liaison avec les enseignements des disciplines professionnelles, si le besoin apparaît, on abordera la notion de plan fractionnaire, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

On indiquera la méthode de construction de la matrice d'expérience selon l'algorithme de Yates.

Sur des exemples simples, on montrera quelles sont les conditions pour que l'écart type puisse être estimé quand il est inconnu ; on pourra alors être amené à utiliser la loi de Student, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Travaux pratiques

1° Exemples de mise en œuvre de plans d'expérience.

On utilisera dans la mesure du possible les situations que les étudiants peuvent rencontrer lors de leurs périodes de formation en entreprise.

CALCUL VECTORIEL

L'objectif est de consolider et de développer certains acquis de terminale technologique concernant le calcul vectoriel.

Vecteurs (position, vitesse, accélération, force).

Barycentres (centres d'inertie).

Produit scalaire (longueurs, angles, puissance, travail).

Produit vectoriel (aires, angles, moments cinétique et dynamique, moment d'une force en un point).

Produit mixte (volumes, moment d'une force par rapport à un axe).

On soulignera le lien avec les concepts correspondants en sciences physiques et en mécanique, mais aucune connaissance en cinématique ou en dynamique n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques. En outre, on pourra être amené à donner quelques notions sur les vecteurs glissants et sur les torseurs, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

CONFIGURATIONS GEOMETRIQUES

Les seules connaissances exigibles des étudiants sont celles figurant dans les programmes de Seconde, Première STI et Terminale STI ou de Première et Terminale conduisant aux brevets de technicien préparés après la seconde de détermination.

L'objectif est de mettre en œuvre et de compléter cet acquis à partir de problèmes privilégiant les situations rencontrées dans les autres enseignements : analyse de la forme d'un objet usuel de l'espace (par projection ou famille de sections planes), modes de génération de tels objets (surfaces de révolution,...), calculs de distances, d'angles, d'aires, de volumes, problèmes d'optimisation,... sur ces objets.

On fera la liaison avec les enseignements technologiques mettant en œuvre des logiciels de conception assistée par ordinateur (CAO).

Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de problèmes portant sur les objets usuels du plan et de l'espace.

Les sciences et techniques industrielles fournissent un large éventail de tels problèmes, et on évitera les situations artificielles.

LISTE DES BTS

<i>LISTE DES BTS</i>	- 51 -
<i>BTS AGENCEMENT DE L'ENVIRONNEMENT ARCHITECTURAL</i>	- 53 -
<i>BTS AGRO-ÉQUIPEMENT</i>	- 56 -
<i>BTS AMÉNAGEMENT-FINITION</i>	- 59 -
<i>BTS D'ANALYSES DE BIOLOGIE MEDICALE</i>	- 62 -
<i>BTS ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR</i>	- 65 -
<i>BTS BÂTIMENT</i>	- 68 -
<i>BTS BIOANALYSES ET CONTRÔLES</i>	- 71 -
<i>BTS BIOTECHNOLOGIE</i>	- 74 -
<i>BTS CHARPENTE-COUVERTURE</i>	- 77 -
<i>BTS CHIMISTE</i>	- 80 -
<i>BTS COMMUNICATION ET INDUSTRIES GRAPHIQUES</i>	- 83 -
<i>BTS COMPTABILITÉ ET GESTION DES ORGANISATIONS</i>	- 86 -
<i>BTS CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS</i>	- 89 -
<i>BTS CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN MICROTECHNIQUES</i>	- 92 -
<i>BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES</i>	- 95 -
<i>BTS CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES</i>	- 98 -
<i>BTS CONSTRUCTION NAVALE</i>	- 101 -
<i>BTS CONTRÔLE INDUSTRIEL ET RÉGULATION AUTOMATIQUE (CIRA)</i>	- 104 -
<i>BTS DESIGN D'ESPACE</i>	- 107 -
<i>BTS DESIGN DE PRODUITS</i>	- 109 -
<i>BTS DOMOTIQUE</i>	- 111 -
<i>BTS ÉLECTROTECHNIQUE</i>	- 114 -
<i>BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT</i>	- 117 -
<i>BTS ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION</i>	- 120 -
<i>BTS ÉTUDE ET RÉALISATION D'OUTILLAGES DE MISE EN FORME DES MATÉRIAUX</i>	- 123 -
<i>BTS FLUIDES – ÉNERGIES – ENVIRONNEMENTS</i>	- 126 -
<i>BTS GÉNIE OPTIQUE</i>	- 129 -
<i>BTS GÉOLOGIE APPLIQUÉE</i>	- 132 -
<i>BTS GÉOMÈTRE TOPOGRAPHE</i>	- 135 -
<i>BTS HYGIÈNE - PROPRETÉ - ENVIRONNEMENT</i>	142
<i>BTS INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIQUES</i>	145
<i>BTS INDUSTRIES CÉRAMIQUES</i>	148
<i>BTS INDUSTRIES CÉRÉALIÈRES</i>	151
<i>BTS INDUSTRIES DES MATÉRIAUX SOUPLES</i>	154
<i>BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES</i>	157
<i>BTS INFORMATIQUE DE GESTION</i>	160

BTS INFORMATIQUE ET RESEAUX POUR L'INDUSTRIE.....	167
ET LES SERVICES TECHNIQUES (IRIST)	167
BTS APRES VENTE AUTOMOBILE : OPTION VEHICULES PARTICULIERS,	170
OPTION VEHICULES INDUSTRIELS, OPTION MOTOCYCLES.....	170
BTS MAINTENANCE ET APRES VENTE DES ENGINS DE TRAVAUX PUBLICS.....	173
ET DE MANUTENTION (MAVETPM)	173
BTS MAINTENANCE ET EXPLOITATION DES MATÉRIELS AÉRONAUTIQUES	176
BTS MAINTENANCE INDUSTRIELLE	179
BTS MÉCANIQUE ET AUTOMATISMES INDUSTRIELS	182
BTS MÉTIERS DE L'EAU	185
BTS MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULÉS.....	188
BTS MISE EN FORME DES MATÉRIAUX PAR FORGEAGE.....	191
BTS MOTEURS À COMBUSTION INTERNE.....	194
BTS OPTICIEN-LUNETIER.....	197
BTS PEINTURES, ENCRE ET ADHÉSIFS.....	200
BTS PLASTURGIE.....	203
BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT.....	206
BTS PRODUCTIQUE TEXTILE	209
BTS QUALITE DANS LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES	212
ET LES BIO-INDUSTRIES	212
BTS RÉALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS	215
BTS SYSTEMES CONSTRUCTIFS BOIS ET HABITAT	218
BTS DES SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES.....	221
BTS TECHNIQUES PHYSIQUES POUR L'INDUSTRIE ET LE LABORATOIRE.....	224
BTS TRAITEMENT DES MATÉRIAUX	227
BTS TRAVAUX PUBLICS	230

BTS AGENCEMENT DE L'ENVIRONNEMENT ARCHITECTURAL

Programme de mathématiques (arrêté du 29 juillet 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Agencement de l'environnement architectural se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en agencement de l'environnement architectural. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement, car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin une première approche des *modèles probabilistes* fournit des bases mathématiques utiles pour ses applications technologiques.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, centrée sur la description des lois fondamentales, permettant de saisir l'importance des phénomènes aléatoires dans les sciences et techniques industrielles ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Suites arithmétiques, suites géométriques

Il s'agit d'une initiation à l'étude de quelques *phénomènes discrets* décrits mathématiquement par de telles suites ; celle-ci est à mener en liaison avec, notamment, l'enseignement d'économie et de gestion et s'adresse, en particulier, aux étudiants issus de sections où une telle étude ne figure pas au programme de mathématiques des classes antérieures.

Suites arithmétiques et géométriques définies respectivement par $u_{n+1} = u_n + a$ et $u_{n+1} = bu_n$ et une valeur initiale u_0 . Expression du terme de rang k . Calcul de $1 + 2 + \dots + n$ et de $1 + b + b^2 + \dots + b^n$.	L'étude générale des suites et la notion de convergence sont en dehors du programme.
---	--

Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de situations conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques (prêts, ...).

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes b) et c).

Calcul différentiel et intégral 1, où est ajouté le TP 5 suivant :

Exemples de tracé de courbes planes définies par une représentation paramétrique $x = f(t), y = g(t)$.	On privilégiera les exemples liés aux autres enseignements. Les étudiants doivent savoir déterminer la tangente en un point où le vecteur dérivé n'est pas nul. Aucune connaissance sur l'étude des points singuliers et des branches infinies n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.
--	--

Équations différentielles, à l'exception du TP 3 et où la colonne de gauche du paragraphe b) est remplacée par : "Résolution de l'équation différentielle $y'' + \omega^2 y = 0$, où ω est un nombre réel".

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Agencement de l'environnement architectural de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Agencement de l'environnement architectural

(à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20	Type d'activité - date <table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 55%;"></td> </tr> </table>					Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Argumenter Analyser la pertinence d'un résultat </div>					
Communiquer <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> par écrit par oral </div>					

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Suites arithmétiques	1				
Suites géométriques					
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Equations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Configurations géométriques	1				

BTS AGRO-ÉQUIPEMENT

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs en agro-équipement se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en agro-équipement. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées pour contrôler la qualité d'un équipement et évaluer sa durée de vie est indispensable à un technicien supérieur agro-équipement.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* linéaires intervenant en électricité et en mécanique ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et des TP 2 et TP 3.

Calcul vectoriel.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Agro-équipement de la façon suivante :

BTS AMÉNAGEMENT-FINITION

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs en aménagement-finition se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en aménagement-finition. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'un équipement est essentielle à un technicien supérieur en aménagement-finition.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures + 1 heure en première année et de 3 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b) et où on se limite, au paragraphe c), au cas des coordonnées cartésiennes.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Aménagement-finition de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Aménagement-finition

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maitriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1				
	2				
Calcul	1				
	2				
	3				
différentiel	4				
	5				
	6				
et intégral	7				
	8				
	9				
	10				
Equations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Configurations géométriques	1				

BTS D'ANALYSES DE BIOLOGIE MEDICALE

Ce BTS remplace, depuis 2007 en première année, le BTS Analyses biologiques

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs en analyses biologiques se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes discrets ou continus issus des sciences physiques et biologiques constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en analyses biologiques. Ils sont décrits mathématiquement par des suites ou des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable à un technicien supérieur en analyses biologiques.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *trois pôles* :

- une étude des *suites* et des *fonctions usuelles* dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire en première année est de 1 heure + 1 heure (1 heure + 2 heures pour les étudiants issus de la série sciences et technologies de laboratoire, spécialité biochimie-génie biologique).

Il est de 0 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Suites numériques 1.

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes b) et c).

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du paragraphe b) et du TP 2.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Analyses biologiques de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Analyses de biologie médicale

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	----- par écrit ----- par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Suites numériques	1			
	2			
Calcul différentiel et intégral	1			
	2			
	3			
	4			
Equations différentielles	1			
Statistique descriptive	1			
	2			
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Statistique inférentielle	1			
	2			
	3			
	4			

BTS ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR

Programme de mathématiques (arrêté du 30 juillet 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs en assistance technique d'ingénieur se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude des signaux, décrits mathématiquement par des fonctions ou des suites selon que l'on s'intéresse aux aspects continus ou discrets (valeurs prises aux différents instants, répartition du spectre), constitue un des objectifs de la formation des techniciens supérieurs en assistance technique d'ingénieur.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement, car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

La connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication est essentielle dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *six pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul matriciel* ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

Pour maintenir un équilibre convenable entre les contenus d'enseignement et l'horaire de mathématiques, d'autres questions n'ont pu être introduites malgré leur utilité dans la formation considérée : c'est le cas notamment de la transformation de Laplace.

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 2 heures en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Suites numériques 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2.

Séries numériques et séries de Fourier, à l'exception des paragraphes c) et d) sur les séries numériques.

Équations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b) et où on se limite, au paragraphe c), au cas des coordonnées cartésiennes.

Calcul matriciel.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Assistance technique d'ingénieur de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Assistance technique d'ingénieur
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maitriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Suites numériques	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Séries numériques et séries de Fourier	1				
	2				
	3				
Equations différentielles	1				
	2				
Calcul matriciel	1				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Configurations géométriques	1				

BTS BÂTIMENT

Programme de mathématiques (arrêté du 31 août 1999)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Bâtiment se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en bâtiment. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'un équipement sur un chantier ou en laboratoire est essentielle à un technicien supérieur en bâtiment.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de six pôles :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul matriciel* ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures + 1 heure en première année et de 3 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b) et où on se limite, au paragraphe c), au cas des coordonnées cartésiennes.

Calcul matriciel.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Bâtiment de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Bâtiment
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Equations différentielles	1				
	2				
Calcul matriciel	1				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Configurations géométriques	1				

BTS BIOANALYSES ET CONTRÔLES

Ce BTS remplace, depuis 2005 en première année, le BTS Biochimiste

Programme de mathématiques (arrêté du 25 juin 2004)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs en biochimie se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes discrets ou continus issus des sciences physiques et biologiques constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en biochimie. Ils sont décrits mathématiquement par des suites ou des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable à un technicien supérieur en biochimie.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *trois pôles* :

- une étude des *suites* et des *fonctions usuelles* dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire en première année est de 1 heure + 0 heure (1 heure + 1 heure pour les étudiants issus de la série sciences et technologies de laboratoire, spécialité biochimie-génie biologique).

Il est de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Suites numériques 1.

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes b) et c).

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception paragraphe b) et du TP 2.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Biochimiste de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Bioanalyses et contrôles

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Suites numériques	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Equations différentielles	1				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				

BTS BIOTECHNOLOGIES

Ce BTS remplace, depuis 2007 en première année, le BTS Biotechnologie

Programme de mathématiques (arrêté du 7 avril 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs en biotechnologie se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes discrets ou continus issus des sciences physiques et biologiques constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en biotechnologie. Ils sont décrits mathématiquement par des suites ou des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable à un technicien supérieur en biotechnologie.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de quatre *pôles* :

- une étude des *suites* et des *fonctions usuelles* dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Suites numériques 1.

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes b) et c).

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du paragraphe b) et du TP 2..

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Biotechnologies de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Biotechnologie

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maitriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	2				
Suites numériques	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Equations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				

BTS CHARPENTE-COUVERTURE

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs en charpente-couverture se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

Il est essentiel de *consolider la pratique des configurations du plan et de l'espace* utilisées dans la charpente et la couverture, par la mise en œuvre d'activités graphiques.

De même *l'étude de phénomènes continus* issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en charpente-couverture. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'un équipement est essentielle à un technicien supérieur en charpente-couverture.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b) et où on se limite, au paragraphe c), au cas des coordonnées cartésiennes.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Charpente-couverture de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Charpente-couverture

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maitriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Equations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Configurations géométriques	1				

BTS CHIMISTE

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs en chimie se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce B.T.S. de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en chimie. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est essentielle à un technicien supérieur en chimie.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *suites* et des *fonctions usuelles* dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une initiation aux *plans d'expérience* ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire en première année est de 1 heures + 1 heure (1 heures + 2 heures pour les étudiants issus de la série STL, spécialité chimie de laboratoire et de procédés industriels).

Il est de 1 heure + 1 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Suites numériques 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1, en ajoutant l'intégration par parties.

Equations différentielles.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle.

Plans d'expérience.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Chimiste de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Chimiste
(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Suites numériques	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Equations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Plans d'expérience	1				

BTS COMMUNICATION ET INDUSTRIES GRAPHIQUES

Ce BTS remplace, depuis 2003 en première année, les deux BTS Industries graphiques, option communication graphique et option productive graphique

Programme de mathématiques (arrêté du ...2003)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Industries graphiques (productive graphique) se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en communication et industries graphiques. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication est indispensable dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution *d'équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Séries numériques et séries de Fourier, à l'exception des paragraphes c) et d) sur les séries numériques et du TP 1.

Pour maintenir un équilibre convenable entre les contenus mathématiques et l'horaire de mathématique, tous les résultats sur les séries numériques utiles pour l'étude des séries de Fourier seront admis et ne feront l'objet d'aucun développement.

Équations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbb{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et des TP 2 et TP 3.

Plans d'expérience.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Industries graphiques (productique graphique) de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Communication et industries graphiques
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>					
Nombres complexes	1					
	2					
Calcul différentiel et intégral	1					
	2					
	3					
	4					
Équations différentielles	1					
	2					
Séries numériques et séries de Fourier	2					
	3					
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					
Fiabilité	1					
Plans d'expérience	1					

BTS COMPTABILITÉ ET GESTION DES ORGANISATIONS

Programme de mathématiques (arrêté du 7 septembre 2000)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Comptabilité et gestion des organisations se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de *phénomènes exponentiels* rencontrés en économie et décrits mathématiquement par des suites géométriques ou des fonctions exponentielles suivant qu'ils sont discrets ou continus, constitue un objectif essentiel de la formation des techniciens supérieurs en comptabilité et gestion des organisations.

De même la connaissance de quelques méthodes utilisées *en statistique descriptive* est essentielle à un technicien supérieur en comptabilité et gestion des organisations.

Enfin une première approche de *modèles probabilistes* fournit des bases mathématiques utiles pour des applications dans le domaine de la gestion.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- Une étude des *suites* et des *fonctions usuelles* dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- Une étude de *séries statistiques à deux variables* privilégiant les exemples issus de l'économie et de la gestion ;
- Une initiation au *calcul des probabilités*, centrée sur la description des lois fondamentales, permettant de modéliser des phénomènes aléatoires ;
- Une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés (calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur).

5. Organisation des études

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 2 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Analyse des phénomènes exponentiels, à l'exception paragraphe 2° b) et du TP 4 sur les équations différentielles.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2, à l'exception de la loi de Poisson – figurant dans les paragraphes b) et e) –, du TP 3 et du paragraphe d).

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Comptabilité et gestion des organisations de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Comptabilité et gestion des organisations

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maitriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules *TP n°*

Analyse des phénomènes exponentiels	1				
	2				
	3				
	5				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	4				
	5				

BTS CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS

Programme de mathématiques (arrêté du 15 décembre 2004)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Conception de produits industriels se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

Une *vision géométrique* des problèmes, en liaison avec les autres disciplines, constitue un objectif essentiel de la formation des techniciens supérieurs en conception de produits industriels qui doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital dans leur domaine d'intervention et en analyse : apport du langage géométrique et des modes de représentation.

La *connaissance de quelques modèles géométriques ou probabilistes* fournit des bases mathématiques utiles pour un technicien supérieur en conception de produits industriels.

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physique et de la technologie constitue aussi un des objectifs de cette formation. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Compte tenu de l'orientation de cette formation vers la *conception* des produits, les *méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication ont été retirées du programme.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur, ce qui nécessite une certaine familiarisation avec les configurations géométriques les plus usuelles dans le domaine industriel et avec la pratique du calcul vectoriel dans l'espace ;
- une initiation à la *modélisation géométrique* fournissant une ouverture sur les techniques les plus contemporaines ;
- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau et la résolution d'*équations différentielles* linéaires ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 2 heures en première année et de 2 heures + 2 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2.

Équations différentielles, à l'exception du TP 3.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b).

Modélisation géométrique 2.

Calcul matriciel.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Conception de produits industriels de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Conception de produits industriels
 (à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Argumenter Analyser la pertinence d'un résultat </div>					
Communiquer <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> par écrit par oral </div>					

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Équations différentielles	1				
	2				
Modélisation géométrique	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Calcul matriciel	1				
Configurations géométriques	1				

BTS CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN MICROTECHNIQUES

Ce BTS remplace depuis 2003 en première année, le BTS Microtechniques

Programme de mathématiques (arrêté du 31 juillet 2003)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs en Conception et industrialisation en Microtechniques se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en Conception et Industrialisation en Microtechniques. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

L'étude de signaux, numériques et analogiques, est introduite pour tenir compte des besoins actuels de cette formation : il s'agit d'une initiation à mener en liaison étroite avec les autres enseignements. En revanche la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication a été retirée de cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation à *l'analyse et la synthèse spectrale* des fonctions périodiques (séries de Fourier) ou non périodiques (transformation de Laplace) ; le développement de l'importance des signaux numériques conduit à introduire la transformée en z ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 2.

Suites numériques 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, où pour le TP 2, on privilégiera les exemples d'étude de modèles géométriques utilisés notamment dans l'industrie automobile ou aéronautique pour obtenir une forme satisfaisant certaines contraintes (courbes de Bézier,...).

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Séries numériques et séries de Fourier, à l'exception du TP 1 et du TP 3 et où l'étude des séries numériques se limite au paragraphe a) et, dans le paragraphe b), à la convergence des séries de Riemann, les paragraphes c) et d) étant hors programme.

Analyse spectrale : transformation de Laplace, à l'exception de la dérivée d'une transformée de Laplace, du TP 3 et du TP 4. Pour le TP 2, l'objectif est de fournir un outil pour l'étude de systèmes entrée - sortie simples.

Analyse spectrale : transformation en z, où

- au paragraphe a), on se limite au développement en série entière de la fonction $t \mapsto \frac{1}{1-t}$;
- au paragraphe b), la définition du produit de convolution est hors programme ;
- au TP 1, la dernière phrase du commentaire est supprimée ;
- au TP 2, l'objectif est de fournir un outil pour l'électronique, notamment pour l'étude de filtres du premier ordre. Les seules équations à résoudre sont du type :

$$ay(n) + b(y(n-1)) = a_1x(n) + b_1x(n-1) \text{ ou } ay(n+1) + b(y(n)) = a_1x(n+1) + b_1x(n)$$

où a, b, a_1 et b_1 sont des nombres réels, où x est un signal causal discret connu et où y est un signal causal discret inconnu.

Équations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbb{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Microtechniques de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Conception et Industrialisation en Microtechniques
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
	Argumenter				
	Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
	3				
Suites numériques	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Séries de Fourier	2				
Transformation de Laplace	1				
	2				
Transformation en z	1				
	2				
Équations différentielles	1				
	2				
Configurations géométriques	1				

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Conception et réalisation de carrosseries se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en conception et réalisation de carrosseries. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une vision géométrique des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication est essentielle à un technicien supérieur en conception et réalisation de carrosseries.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de cinq pôles :

- une étude des fonctions usuelles, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'équations différentielles dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- la résolution de problèmes géométriques rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur, ce qui nécessite la présentation du modèle de Bézier ;
- une initiation au calcul des probabilités, suivie de notions de statistique inférentielle débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des aspects numériques et graphiques pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de l'analyse numérique et l'utilisation à cet effet des moyens informatiques appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, où pour le TP 2, on privilégiera les exemples utilisés en modélisation géométrique.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Modélisation géométrique 1.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Conception et réalisation de carrosseries de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Conception et réalisation de carrosseries
 (à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20	Type d'activité - date <table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 55%;"></td> </tr> </table>					Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Argumenter Analyser la pertinence d'un résultat </div>					
Communiquer <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> par écrit par oral </div>					

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Équations différentielles	1				
	2				
Modélisation géométrique	1				
	2				
	3				
	4				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Configurations géométriques	1				

BTS CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Programme de mathématiques (arrêté du 31 juillet 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Constructions métalliques se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en constructions métalliques. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication et pour étudier la fiabilité d'un dispositif est essentielle à un technicien supérieur en constructions métalliques.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 4 heures + 1 heure en première année et de 3 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS constructions métalliques de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Constructions métalliques
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>		<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1					
	2					
Calcul différentiel et intégral	1					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	Equations différentielles	1				
2						
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					
Fiabilité	1					
Configurations géométriques	1					

BTS CONSTRUCTION NAVALE

Programme de mathématiques (arrêté du 31 juillet 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Construction navale se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en construction navale. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une vision géométrique des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication est essentielle à un technicien supérieur en construction navale.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de cinq pôles :

- une étude des fonctions usuelles, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'équations différentielles dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- la résolution de problèmes géométriques rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au calcul des probabilités, suivie de notions de statistique inférentielle débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des aspects numériques et graphiques pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de l'analyse numérique et l'utilisation à cet effet des moyens informatiques appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Construction navale de la façon suivante :

*Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Construction navale
(à titre indicatif)*

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Arguer Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	par écrit par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>			
Nombres complexes	1			
	2			
Calcul différentiel et intégral	1			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	Equations différentielles	1		
2				
Statistique descriptive	1			
	2			
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Statistique inférentielle	1			
	2			
	3			
	4			
Configurations géométriques	1			

BTS CONTRÔLE INDUSTRIEL ET RÉGULATION AUTOMATIQUE (CIRA)

Programme de mathématiques (arrêté du 8 septembre 1999)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs CIRA se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude des signaux, numériques ou analogiques, constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs CIRA, car elle intervient aussi bien en électronique proprement dite que dans le cadre plus large des systèmes automatisés. Cette étude porte à la fois sur des problèmes de description (analyse et synthèse), d'évolution et de commande. Selon que l'on s'intéresse aux aspects continus ou discrets, l'état de tels systèmes est décrit mathématiquement par des fonctions ou des suites, qu'il s'agit alors de représenter de façon pertinente à l'aide de codages, de méthodes géométriques, ou de transformations permettant d'étudier la dualité entre les valeurs prises aux différents instants et la répartition du spectre. Enfin, il est largement fait appel aux ressources de l'informatique.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *trois pôles* :

- une étude des *fonctions*, mettant en valeur l'*interprétation* des opérations en termes de signaux (sommes, produits, dérivation, intégration, translation du temps, changement d'échelle...) et les *relations avec l'étude des suites*. La maîtrise des *fonctions usuelles* s'insère dans ce contexte et on a fait place aussi bien aux fonctions exponentielles réelles ou complexes qu'aux fonctions représentant des signaux moins réguliers : échelon unité, créneaux, dents de scie. De même, il convient de viser une bonne maîtrise des *nombres complexes* et des fonctions à valeurs complexes, notamment par l'emploi de *représentations géométriques* appropriées.
- *l'analyse* et la *synthèse* spectrale des fonctions périodiques (séries de Fourier) ou non périodiques (transformation de Laplace) et le calcul opérationnel occupent une place centrale ; la transformation en z a été introduite pour tenir compte du développement de l'importance des signaux discrets. Pour des raisons de progression et de niveau, d'autres questions n'ont pu figurer, malgré leur utilité pour la formation considérée : c'est le cas pour la transformation de Fourier et l'étude des signaux aléatoires. En revanche, on a voulu marquer l'importance des *équations différentielles*, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande.
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels

de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...). On initiera les élèves à la recherche et à la mise en forme des algorithmes signalés dans le programme mais aucune connaissance théorique sur ces algorithmes n'est exigible des élèves.

On notera à ce propos que les notions sur les systèmes de numération, sur les codages et sur les opérations logiques nécessaires à l'enseignement de l'électronique sont intégrées à cet enseignement et ne figurent pas au programme de mathématiques. Les professeurs se concerteront de manière à assurer une bonne progression pour les élèves dans ces domaines.

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1,5 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 2.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 3, à l'exception des TP 3, TP 4, TP 10 et où le TP 9 se limite aux calculs de valeurs moyennes et de valeurs efficaces.

Le paragraphe d) est remplacé par :

d) Formule de Taylor avec reste intégral. Majoration du reste, inégalité de Taylor Lagrange. Ces résultats sont introduits pour obtenir les développements en séries entières.

Séries numériques et séries de Fourier, à l'exception des paragraphes c) et d) des séries numériques et à l'exception du TP 3.

Analyse spectrale : transformation de Laplace.

Analyse spectrale : transformation en z.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour les équations linéaires à coefficients constants, du premier ou du second ordre, une solution particulière est exigible sans indication lorsque le second membre est une fonction polynôme.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Contrôle industriel et régulation automatique de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Contrôle industriel et régulation automatique

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>					
Nombres complexes	1					
	2					
	3					
Calcul différentiel et intégral	1					
	2					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
Séries numériques et séries de Fourier	1					
	2					
Transformation de Laplace	1					
	2					
	3					
	4					
Transformation en z	1					
	2					
Equations différentielles	1					
	2					

BTS DESIGN D'ESPACE

Ce BTS remplace depuis 2002, en première année, les deux BTS Architecture intérieure et Plasticien de l'environnement architectural

Programme de mathématiques (arrêté du 19 juillet 2002)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs design d'espace se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de techniciens supérieurs. Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

1. - Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'enseignement des mathématiques a pour objectif de fournir des outils pour la physique et les disciplines professionnelles mais aussi de faire réfléchir sur ces outils. Il contribue à développer chez l'étudiant une certaine autonomie lui permettant de comprendre ce qui se passe quand on applique certaines procédures pré-construites. Il contribue également à l'acquisition d'une vision dans l'espace et à la maîtrise des diverses représentations planes de celui-ci. L'enseignement de la géométrie est en relation avec ceux de l'atelier de conception pour l'espace géométrique, de sémiologie pour la perspective, d'informatique appliquée pour la modélisation géométrique.

3. - Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de quatre pôles :

- étude la géométrie plane et dans l'espace ;
- initiation au calcul vectoriel ;
- étude des fonctions usuelles c'est-à-dire exponentielles puissances et logarithmes et application aux courbes planes définies par une représentation paramétrique ;
- initiation à quelques notions employées en art appliqué, en particulier on fera une information sur les fractales.

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures en première année et de 2 heures en seconde année.

II. - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

- Fonctions d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes b) et c) où est ajouté le TP suivant :

Exemples de tracé de courbes définies par une représentation paramétrique $x = f(t)$; $y = g(t)$.

On privilégiera l'aspect esthétique de ces courbes.

Les étudiants doivent savoir déterminer la tangente en un point où le vecteur dérivé n'est pas nul.

Aucune connaissance sur l'étude des points singuliers et des branches infinies n'est exigible

- Calcul vectoriel
- Modélisation géométrique 1
- Représentation de l'espace (module spécifique) :

REPRESENTATION DE L'ESPACE

L'objectif est de familiariser l'étudiant avec les objets usuels de l'espace et avec leurs diverses représentations planes. Il acquiert une capacité à voir dans l'espace très utile dans les disciplines professionnelles. Le cours sera illustré par des manipulations des logiciels à la disposition des étudiants.

a) Points, droites, plans dans l'espace ; intersections de droites et de plans ; représentation dans un repère cartésien.	On n'effectuera les calculs de coordonnées de points d'intersection que sur des exemples très simples, les cas plus complexes seront traités par ordinateur.
b) Solides usuels : prisme, pyramide, cylindre, cône, solides platoniciens.	
c) Translation, rotation, symétries, homothétie dans l'espace.	Après les définitions on mettra en évidence les invariants et semi-invariants des transformations, les effets sur angles, aires, volumes.
d) Projection sur un plan : projection conique, projection parallèle à une direction.	Seront étudiées les propriétés utiles pour l'étude élémentaire des représentations planes de l'espace.
e) Notions sur les coniques.	On donnera les équations réduites des coniques, les propriétés focales, on indiquera les liens avec l'intersection d'un cône et d'un plan. La démonstration des théorèmes de Dandelin est hors programme.
f) Angle de droite, angle dièdre, principales lignes trigonométriques, relations trigonométriques dans le triangle.	On privilégiera l'aspect trigonométrie, outil pour l'étude des projections.

TRAVAUX PRATIQUES

1) Introduction à la géométrie descriptive : projection sur deux plans de droites et plans représentés par deux droites, rabattement, détermination de points d'intersection.	On présentera quelques exemples variés, on recherchera les angles représentés en vraie grandeur.
2) Développement des solides du programme.	
3) Exemple de représentation en perspective cavalière, en perspective conique.	
4) Vision stéréoscopique, évaluation des distances, application à la stéréogramme.	On mettra en évidence que la vision binoculaire se formalise par la comparaison de deux projections coniques

BTS DESIGN DE PRODUITS

Ce BTS remplace depuis 2005, en première année, le BTS Assistant en création industrielle

Programme de mathématiques (arrêté du 28 avril 2005)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs « Design de produits » se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'enseignement des mathématiques a pour objectif de fournir des outils pour la physique, la technologie et les disciplines professionnelles, mais aussi de faire réfléchir sur ces outils. Il contribue à développer chez l'étudiant une certaine autonomie lui permettant de comprendre ce qui se passe quand on applique certaines procédures préconstruites. Il contribue également à l'acquisition d'une vision dans l'espace et à la maîtrise de diverses représentations planes de celui-ci.

L'enseignement de la géométrie est à relier à l'ensemble des enseignements professionnels, notamment l'atelier de conception pour l'espace géométrique, l'atelier « dessin et volume » pour la perspective et l'informatique appliquée pour la modélisation géométrique.

L'enseignement de mathématiques contribue aussi au développement de la formation scientifique, grâce à la richesse de la démarche mathématique, et au développement des capacités personnelles et relationnelles, en particulier à la maîtrise des moyens d'expression écrite et orale, et des méthodes de représentation (graphiques, schémas, croquis à main levée,...) avec ou sans intervention des outils informatiques.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de quatre pôles :

- étude la géométrie plane et dans l'espace ;
- initiation au calcul vectoriel ;
- étude des fonctions usuelles c'est-à-dire exponentielles puissances et logarithmes et application aux courbes planes définies par une représentation paramétrique ;
- initiation à quelques notions employées en art appliqué, en particulier on fera une information sur les fractales.

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures en première année et de 2 heures en seconde année.

II. - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

- Fonctions d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes b) et c) où est ajouté le TP suivant :

Exemples de tracé de courbes définies par une représentation paramétrique $x = f(t)$; $y = g(t)$.

On privilégiera l'aspect esthétique de ces courbes.

Les étudiants doivent savoir déterminer la tangente en un point où le vecteur dérivé n'est pas nul.

Aucune connaissance sur l'étude des points singuliers et des branches infinies n'est exigible

- Calcul vectoriel
- Modélisation géométrique 1
- Représentation de l'espace (module spécifique) :

REPRESENTATION DE L'ESPACE

L'objectif est de familiariser l'étudiant avec les objets usuels de l'espace et avec leurs diverses représentations planes. Il acquiert une capacité à voir dans l'espace très utile dans les disciplines professionnelles. Le cours sera illustré par des manipulations des logiciels à la disposition des étudiants.

a) Points, droites, plans dans l'espace ; intersections de droites et de plans ; représentation dans un repère cartésien.

On n'effectuera les calculs de coordonnées de points d'intersection que sur des exemples très simples, les cas plus complexes seront traités par ordinateur.

b) Solides usuels : prisme, pyramide, cylindre, cône, solides platoniciens.

c) Translation, rotation, symétries, homothétie dans l'espace.

Après les définitions on mettra en évidence les invariants et semi-invariants des transformations, les effets sur angles, aires, volumes.

d) Projection sur un plan : projection conique, projection parallèle à une direction.

Seront étudiées les propriétés utiles pour l'étude élémentaire des représentations planes de l'espace.

e) Notions sur les coniques.

On donnera les équations réduites des coniques, les propriétés focales, on indiquera les liens avec l'intersection d'un cône et d'un plan. La démonstration des théorèmes de Dandelin est hors programme.

f) Angle de droite, angle dièdre, principales lignes trigonométriques, relations trigonométriques dans le triangle.

On privilégiera l'aspect trigonométrie, outil pour l'étude des projections.

TRAVAUX PRATIQUES

1) Introduction à la géométrie descriptive : projection sur deux plans de droites et plans représentés par deux droites, rabattement, détermination de points d'intersection.

On présentera quelques exemples variés, on recherchera les angles représentés en vraie grandeur.

2) Développement des solides du programme.

3) Exemple de représentation en perspective cavalière, en perspective conique.

4) Vision stéréoscopique, évaluation des distances, application à la stéréogramme.

On mettra en évidence que la vision binoculaire se formalise par la comparaison de deux projections coniques

BTS DOMOTIQUE

Programme de mathématiques (arrêté du 25 novembre 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Domotique se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en domotique. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'un équipement et évaluer sa durée de vie est essentielle à un technicien supérieur en domotique.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *six pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul matriciel* ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 2 heures en première année et de 2 heures + 2 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b.

Calcul matriciel.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Domotique de la façon suivante :

*Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Domotique
(à titre indicatif)*

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	par écrit ----- par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>			
Nombres complexes	1			
	2			
Calcul différentiel et intégral	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
Equations différentielles	1			
	2			
Calcul matriciel	1			
Statistique descriptive	1			
	2			
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Statistique inférentielle	1			
	2			
	3			
	4			
Fiabilité	1			
Configurations géométriques	1			

BTS ÉLECTROTECHNIQUE

Programme de mathématiques (arrêté du 23 janvier 2006)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Électrotechnique se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude des conversions d'énergie (énergie électrique, énergie mécanique) constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en électrotechnique, ainsi que l'étude des *signaux*, qui porte à la fois sur des problèmes de description (analyse et synthèse), d'évolution et de commande. Selon que l'on s'intéresse aux aspects continus ou discrets, l'état des systèmes automatisés est décrit mathématiquement par des fonctions ou des suites, qu'il s'agit alors de représenter de façon pertinente à l'aide de codages, de méthodes géométriques, ou de transformations permettant d'étudier la dualité entre les valeurs prises aux différents instants et la répartition du spectre. En outre, certains problèmes doivent être placés dans un contexte aléatoire. Enfin, il est largement fait appel aux ressources de l'informatique.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- Une étude des *fonctions*, mettant en valeur l'*interprétation* des opérations en termes de signaux (sommes, produits, dérivation, intégration, translation du temps, changement d'échelle...) et *les relations avec l'étude des suites*. La maîtrise des *fonctions usuelles* s'insère dans ce contexte et on a fait place aussi bien aux fonctions exponentielles réelles ou complexes qu'aux fonctions représentant des signaux moins réguliers : échelon unité, créneaux, dents de scie. De même, il convient de viser une bonne maîtrise des *nombres complexes* et des fonctions à valeurs complexes, notamment par l'emploi de *représentations géométriques* appropriées.

L'analyse et la *synthèse* spectrale des fonctions périodiques (séries de Fourier) ou non périodiques (transformation de Laplace), occupent une place importante : pour des raisons de progression et de niveau, d'autres questions n'ont pu être introduites, malgré leur utilité pour la formation considérée : c'est le cas pour la transformation de Fourier, la convolution et le calcul opérationnel. En revanche, on a voulu marquer l'importance des *équations différentielles*, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;

- une initiation au *calcul matriciel* ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, centrée sur la description des lois fondamentales, permet de saisir l'importance des phénomènes aléatoires dans les sciences et techniques industrielles ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informati-*

ques appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...). On initiera les étudiants à la recherche et à la mise en forme des algorithmes signalés dans le programme mais aucune connaissance théorique sur ces algorithmes n'est exigible des élèves.

On notera à ce propos que les notions sur les systèmes de numération, sur les codages et sur les opérations logiques nécessaires à l'enseignement de l'électronique de commande sont intégrées à cet enseignement et ne figurent pas au programme de mathématiques. Les professeurs se concerteront de manière à assurer une bonne progression pour les élèves dans ces domaines.

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 2.

Suites numériques 2.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 3, à l'exception du calcul de volumes dans le TP 9.

Séries numériques et séries de Fourier.

Analyse spectrale : transformation de Laplace, à l'exception du paragraphe b).

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour les équations linéaires à coefficients constants, du premier ou du second ordre, une solution particulière est exigible sans indication lorsque le second membre est une fonction polynôme.

Fonctions de deux ou trois variables, à l'exception du paragraphe b).

Calcul des probabilités 1.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Électrotechnique de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

B.T.S. Électrotechnique

(à titre indicatif) :

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maitriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	----- par écrit ----- par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules	TP n°			
Nombres complexes	1			
	2			
	3			
Suites numériques	1			
	2			
	3			
Calcul différentiel et intégral	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
Séries numériques Séries de Fourier	1			
	2			
	3			
Transformation de Laplace	1			
	2			
	3			
	4			
Calcul matriciel	1			
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Enveloppe du bâtiment se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en Enveloppe du Bâtiment. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement, car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication est essentielle dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures + 1 heure en première année et de 3 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b) et où on se limite, au paragraphe c), au cas des coordonnées cartésiennes.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Enveloppe du bâtiment de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Enveloppe du bâtiment

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maitriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	----- par écrit ----- par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1			
	2			
Calcul différentiel et intégral	1			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	Équations différentielles	1		
2				
Statistique descriptive	1			
	2			
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Statistique inférentielle	1			
	2			
	3			
	4			
Configurations géométriques	1			

BTS ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

Programme de mathématiques (arrêté du 7 septembre 2000)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Études et économie de la construction se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en étude et économie de la construction. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement, car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin *la connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'un équipement sur un chantier ou en entreprise et estimer sa durée de vie est indispensable à un technicien supérieur en étude et économie de la construction.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de six pôles :

- Une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution *d'équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une consolidation des acquis relatifs aux *suites arithmétiques et géométriques* en relation avec les problèmes financiers ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures + 1 heure en première année et de 3 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Suites arithmétiques, suites géométriques

Il s'agit d'une initiation à l'étude de quelques *phénomènes discrets* décrits mathématiquement par de telles suites ; celle-ci est à mener en liaison avec, notamment, l'enseignement d'économie et de gestion et s'adresse, en particulier, aux étudiants issus de sections où une telle étude ne figure pas au programme de mathématiques des classes antérieures.

Suites arithmétiques et géométriques définies respectivement par $u_{n+1} = u_n + a$ et $u_{n+1} = bu_n$ et une valeur initiale u_0 .	L'étude générale des suites et la notion de convergence sont en dehors du programme. Sur des exemples d'étude de situations économiques ou sociales, on montrera le lien entre suites géométriques et fonctions exponentielles..
Expression du terme de rang k .	
Calcul de $1 + 2 + \dots + n$ et de $1 + b + b^2 + \dots + b^n$.	

Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de situations conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques (prêts, ...).

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b) et où on se limite, au paragraphe c), au cas des coordonnées cartésiennes.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2..

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Études et économie de la construction de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Étude et économie de la construction
 (à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques						
Employer des sources d'information						
Trouver une stratégie adaptée à un problème						
Mettre en œuvre une stratégie <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 2em; margin-left: 10px;">{</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 5px;"> Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Arguer Analyser la pertinence d'un résultat </div>						
Communiquer <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 2em; margin-left: 10px;">{</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 5px;"> par écrit par oral </div>						

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1						
	2						
Suites arithmétiques, Suites géométriques	1						
	1						
Calcul différentiel et intégral	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	Équations différentielles	1					
		2					
Statistique descriptive	1						
	2						
Calcul des probabilités	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Statistique inférentielle	1						
	2						
	3						
	4						
Fiabilité	1						
Configurations géométriques	1						

BTS ÉTUDE ET RÉALISATION D'OUTILLAGES DE MISE EN FORME DES MATÉRIAUX

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Étude et réalisation d'outillages de mise en forme des matériaux se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en étude et réalisation d'outillages de mise en forme des matériaux. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication et sa conformité au modèle initial prévu et pour étudier la fiabilité des moyens de contrôle est essentielle dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution *d'équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Étude et réalisation d'outillages de mise en forme des matériaux de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Étude et réalisation d'outillages de mise en forme des matériaux
 (à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Argumenter Analyser la pertinence d'un résultat </div>					
Communiquer <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> par écrit par oral </div>					

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>						
	<i>TP n°</i>					
Nombres complexes	1					
	2					
Calcul différentiel et intégral	1					
	2					
	3					
	4					
Équations différentielles	1					
	2					
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					
Fiabilité	1					
Configurations géométriques	1					

BTS FLUIDES – ÉNERGIES – ENVIRONNEMENTS

Programme de mathématiques (arrêté du 31 août 1999)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Fluides-Énergie-Environnements se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en Fluides-Énergies-Environnements. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une vision géométrique des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'un équipement est essentielle à un technicien supérieur en Fluides-Énergies-Environnements.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution *d'équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures en division entière + 1 heure de travaux pratiques en première année et de 1 heure en division entière + 1 heure de travaux pratiques en seconde année.

A cet horaire s'ajoute l'intervention des mathématiques dans les "*Travaux personnels encadrés*", les TPE ayant un horaire spécifique dont une part est affectée à l'enseignement général.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Fluides-Énergies-Environnements de la façon suivante :

*Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Fluides-Énergies-Environnements
(à titre indicatif)*

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	par écrit ----- par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>			
Nombres complexes	1			
	2			
Calcul différentiel et intégral	1			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	Équations différentielles	1		
2				
Statistique descriptive	1			
	2			
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Statistique inférentielle	1			
	2			
	3			
	4			
Configurations géométriques	1			

BTS GÉNIE OPTIQUE

Programme de mathématiques (arrêté du 21 juillet 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Génie optique se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude des signaux, numériques ou analogiques, constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en génie optique. Cette étude porte à la fois sur des problèmes de description (analyse et synthèse), d'évolution et de commande. Selon que l'on s'intéresse aux aspects continus ou discrets, l'état de tels systèmes est décrit mathématiquement par des fonctions ou des suites, qu'il s'agit alors de représenter de façon pertinente à l'aide de codages, de méthodes géométriques, ou de transformations permettant d'étudier la dualité entre les valeurs prises aux différents instants et la répartition du spectre. Enfin, il est largement fait appel aux ressources de l'informatique.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *trois pôles* :

- une étude des *fonctions*, mettant en valeur *l'interprétation* des opérations en termes de signaux (sommations, produits, dérivation, intégration, translation du temps, changement d'échelle...) et les *relations avec l'étude des suites*. La maîtrise des *fonctions usuelles* s'insère dans ce contexte et on a fait place aussi bien aux fonctions exponentielles réelles ou complexes qu'aux fonctions représentant des signaux moins réguliers : échelon unité, créneaux, dents de scie.
- *L'analyse* et la *synthèse* spectrale des fonctions périodiques (séries de Fourier) ou non périodiques (transformation de Laplace), occupent une place importante. On a aussi voulu marquer l'importance des *équations différentielles*, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande.
- une initiation au *calcul des probabilités*, centrée sur la description des lois fondamentales, permet de saisir l'importance des phénomènes aléatoires dans les sciences et techniques industrielles ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...). On initiera les étudiants à la recherche et à la mise en forme des algorithmes signalés dans le programme mais aucune connaissance théorique sur ces algorithmes n'est exigible des élèves.

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 2 heures en première année et de 1 heure + 2 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématique est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Suites numériques 2, à l'exception du TP 3.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 3.

Séries numériques et séries de Fourier.

Analyse spectrale : transformation de Laplace.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour les équations linéaires à coefficients constants, du premier ou du second ordre, une solution particulière est exigible sans indication lorsque le second membre est une fonction polynôme.

Fonctions de deux ou trois variables.

Calcul matriciel.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 1.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Génie optique de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Génie optique
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques		
		Argumenter		
		Analyser la pertinence d'un résultat		
Communiquer	{	par écrit		
		par oral		

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Suites numériques	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Séries numériques Séries de Fourier	1				
	2				
	3				
Transformation de Laplace	1				
	2				
	3				
	4				
Transformation en z	1				
	2				
Calcul matriciel	1				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

BTS GÉOLOGIE APPLIQUÉE

Programme de mathématiques (arrêté du 2 avril 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Géologie appliquée se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

Il est essentiel de consolider la pratique des *configurations du plan et de l'espace* utilisées en topographie et en géologie par la mise en œuvre d'activités graphiques. De même *l'étude de phénomènes continus* issus des sciences physiques et de la géologie constitue un des objectifs de cette formation. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions pour lesquelles il s'agit d'entretenir et de prolonger les acquis des classes antérieures.

Enfin la connaissance de *quelques méthodes statistiques* pour estimer un paramètre est indispensable à un technicien supérieur en géologie appliquée.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *six pôles* :

- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans divers enseignements ;
- une étude des *fonctions usuelles*, dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance ;
- une initiation à quelques notions d'*analyse spectrale*, essentiellement les séries de Fourier ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures + 1 heure en première année et de 3 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Suites numériques 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2.

Séries numériques et séries de Fourier, à l'exception des paragraphes c) et d) des séries numériques et à l'exception du TP 3.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b).

Calcul matriciel.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2, où en liaison avec l'enseignement de la géologie, on pourra être amené à utiliser d'autres lois, notamment la loi log-normale, mais aucune connaissance n'est exigible à ce sujet en mathématiques.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Géologie appliquée de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Géologie appliquée

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maitriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	----- par écrit ----- par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>			
Nombres complexes	1			
	2			
Suites numériques	1			
	2			
Calcul différentiel et intégral	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
Séries numériques Séries de Fourier	1			
	2			
Equations différentielles	1			
	2			
Calcul matriciel	1			
Statistique descriptive	1			
	2			
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Statistique inférentielle	1			
	2			
	3			
	4			
Configurations géométriques	1			

BTS GÉOMÈTRE TOPOGRAPHE

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Géomètre topographe se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

Il est essentiel de consolider la pratique des *configurations du plan et de l'espace* utilisées en topographie. L'usage constant de traitements numériques et graphiques de domaines décrits sur la sphère terrestre rend nécessaire l'utilisation de *transformations géométriques*, notamment la projection stéréographique. Le calcul des angles et des côtés de triangles réalisés par des visées réclame la technique de la résolution des triangles (triangles plans ou sphériques).

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la géologie constitue un des objectifs de cette formation. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions pour lesquelles il s'agit d'entretenir et de prolonger les acquis des formations antérieures.

Quelques notions de *géométrie différentielle* permettent d'aborder les calculs relatifs aux raccordements à courbure progressive.

Enfin une pratique du *calcul des probabilités*, centrée sur la description des lois fondamentales, est nécessaire pour aborder la théorie des erreurs.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans divers enseignements, notamment en topographie ;
- une étude des *fonctions usuelles*, dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- une initiation au *calcul des probabilités* ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

Pour maintenir un équilibre convenable entre les contenus d'enseignement et l'horaire de mathématiques, d'autres questions n'ont pu être introduites malgré leur utilité pour la formation considérée : c'est le cas notamment des équations différentielles linéaires, de la statistique inférentielle et de l'algèbre linéaire.

5. Organisation des études

L'horaire de mathématiques est de 4 heures + 1 heure en première année et de 4 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 2.

Suites numériques 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2 (figurant dans Courbes planes 2).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 1.

Configurations et transformations géométriques 2 : cf. ci-après.

Courbes planes 2 : cf. ci-après.

Trigonométrie plane et sphérique : cf. ci-après.

CONFIGURATIONS ET TRANSFORMATIONS GEOMETRIQUES 2

Il s'agit en premier lieu de donner des outils, notamment le calcul vectoriel, pour analyser des objets usuels de l'espace et les représenter ainsi que pour effectuer sur eux des calculs de distances, d'angles, d'aires, de volumes.

En second lieu, il s'agit d'étudier quelques transformations géométriques usuelles dont l'inversion (rendue nécessaire par l'utilisation de la projection stéréographique en géodésie). Aucune connaissance de géométrie descriptive et de géométrie cotée ne figure au programme de mathématiques.

1° Orientation du plan ou de l'espace, angles orientés du plan.

2° Vecteurs du plan ou de l'espace ; produit scalaire, vectoriel, mixte.

3° Systèmes de coordonnées (coordonnées polaires, cylindriques ou sphériques).

Équations d'une droite, d'un plan, d'une droite dans l'espace. Équations d'une sphère, d'un cône, d'un cylindre de révolution lorsque l'axe est l'un des axes de coordonnées.

4° Translations, rotations, symétries orthogonales, homothéties, similitudes dans le plan.

5° Translations, rotations, symétries orthogonales, homothéties dans l'espace.

6° *Inversion dans le plan et dans l'espace :*

Notion de puissance d'un point par rapport à un cercle ou par rapport à une sphère.

Définition de l'inversion plane, conservation des angles orientés au signe près.

Description des différents types de faisceaux de cercle.

Transformation par inversion des faisceaux de droites ou de cercles orthogonaux.

Inversion dans l'espace ; cas de la projection stéréographique.

7° *Coniques :*

Equations réduites. Ellipse considérée comme projection ou comme affine d'un cercle.

Les angles de droites ne sont pas au programme.

On fournira l'interprétation du produit vectoriel et du produit mixte en termes d'aires et de volumes ainsi que les formules de calcul en repère orthonormé direct.

Cette étude est à relier aux applications de \mathbb{C} dans \mathbb{C} qui leur correspondent. On étudiera l'effet de ces transformations sur les droites et les cercles, sur les distances et les angles orientés.

On étudiera l'effet de ces transformations sur les plans, les droites, sur les distances et les angles, sur les cercles et les sphères.

Les rotations seront étudiées dans le cas où l'axe est parallèle à l'un des axes de coordonnées.

L'inversion plane peut être reliée à la transformation $z \mapsto \frac{1}{z}$ de \mathbb{C}^* dans \mathbb{C}^* .

On étudiera l'inverse d'une droite, l'inverse d'un cercle, la conservation, dans l'inversion, des contacts, de l'orthogonalité.

Seules les équations réduites sont à connaître. En ce qui concerne l'ellipse considérée comme affine d'un cercle, on indiquera les propriétés qui en résultent pour la construction de la tangente en un point.

Travaux pratiques.

- | | |
|--|---|
| 1° Exemples d'emploi des vecteurs du plan ou de l'espace, dans des repères adaptés, pour résoudre des problèmes simples d'intersection de plans, de droites, de sphères ou pour effectuer des calculs de distances, d'angles, d'aires et de volumes. | Les exemples sont issus le plus souvent possible de situations rencontrées en topographie et en géodésie. |
| 2° Exemples d'emploi des transformations planes dans l'étude des configurations. | |
| 3° Résolution de problèmes simples de constructions où interviennent des faisceaux de cercles ou de droites. | |
| 4° <i>Projection stéréographique</i> :
Transformations de figures simples de la sphère, images de familles de courbes orthogonales de la sphère ; exploitation de la propriété de conservation des angles au signe près. | Les transformations planes, y compris les inversions, peuvent être utilisées pour résoudre des problèmes posés par le dessin. |

COURBES PLANES 2

On s'attachera à choisir des exemples de courbes intervenant dans des problèmes concrets (rencontrés en topographie, géodésie, physique...). L'objectif est d'étudier et représenter ces courbes au moyen de représentations paramétriques ou de représentations polaires (dans le plan ou dans l'espace) et de proposer des solutions aux problèmes de raccordement de courbes simples du plan grâce à quelques notions de géométrie différentielle.

Courbes planes :

Courbes définies par une représentation paramétrique ou une représentation polaire de type $r = f(\theta)$.

Tangente en un point où le vecteur dérivé n'est pas nul.

Définition du rayon de courbure en un point, de la courbure, du centre de courbure.

Formules dans le cas paramétrique et dans le cas polaire.

Cette brève étude privilégie les exemples de courbes rencontrées dans les autres disciplines, notamment les courbes définies comme projections orthogonales de courbes tracées sur la sphère.

Pour la définition du rayon de courbure, on se limitera à des courbes paramétriques ou polaires en des points où les deux premiers vecteurs dérivés sont non colinéaires. Les formules fournissant le rayon de courbure ne sont pas exigibles.

Travaux pratiques.

1° Exemples de tracés de courbes planes définies par une représentation paramétrique ou par une représentation polaire.

2° Etude de quelques exemples de courbes dans l'espace définies par une représentation paramétrique ou par une représentation en coordonnées cylindriques ou sphériques.

3° Exemples simples de calcul de rayon de courbure. Equation intrinsèque d'une courbe (sous la forme $R = f(s)$).

Cas de la clothoïde.

Aucune connaissance n'est exigible sur l'étude des points singuliers et des branches infinies.

Les courbes utilisées seront la plupart du temps tracées sur la sphère ou sur un cylindre de révolution. Les représentations paramétriques des courbes projections sur les plans de coordonnées fournissent des renseignements utiles pour la courbe de l'espace.

On s'attachera à choisir des exemples de courbes intervenant dans des problèmes issus de la topographie où il est techniquement utile de connaître la courbure.

Aucune théorie générale ne doit être faite sur les équations intrinsèques. On pourra donner quelques exemples simples.

Les clothoïdes seront introduites à partir du problème technique de raccordement de deux portions de route (l'une rectiligne, l'autre circulaire ou les deux circulaires).

TRIGONOMÉTRIES PLANE ET SPHÉRIQUE

Les fonctions circulaires et circulaires réciproques sont au programme d'analyse. Leur étude permettra une révision des éléments de la trigonométrie plane nécessaires à la résolution des triangles. Pour l'espace, l'étude et l'utilisation en géodésie des triangles sphériques nécessitent quelques éléments de calcul vectoriel et de trigonométrie sphérique. (voir le module : Configurations et transformations géométriques 2).

Trigonométrie sphérique :

Triangle sphérique et ses éléments. Excès sphérique.

Transformation corrélative.

Formule fondamentale. Analogie des sinus. Formule aux cotangentes.

Cas des triangles rectangles et rectilatères.

Les formules pourront être établies comme des applications du calcul vectoriel et du produit scalaire dans l'espace. Les formules ne sont pas exigibles.

Travaux pratiques.

1° Exemples de résolution des triangles.

2° Exemples de résolution des triangles sphériques.

Les problèmes de représentation sur la surface terrestre, les problèmes de repérage, de calculs de longueurs et d'angles motivent l'utilisation des formules de trigonométrie dans la résolution des triangles. On évitera les situations artificielles.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Géomètre topographe de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Géomètre topographe

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maitriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	----- par écrit ----- par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules	TP n°			
Nombres complexes	1			
	2			
	3			
Suites numériques	1			
	2			
Calcul différentiel et intégral	1			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	Statistique descriptive	1		
2				
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Configurations et transformations géométriques	1			
	2			
	3			
	4			
Courbes planes	1			
	2			
	3			
Trigonométrie plane et sphérique	1			
	2			

BTS HYGIÈNE - PROPRETÉ - ENVIRONNEMENT

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Hygiène-propreté-environnement se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en Hygiène-propreté-environnement. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles. De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées pour contrôler la qualité d'un équipement et évaluer sa durée de vie est indispensable à un technicien supérieur en Hygiène-propreté-environnement.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* linéaires dont on a voulu marquer l'importance, en liaison avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1, où aucune connaissance n'est exigible sur le TP 1.

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception du paragraphe b).

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et des TP 2 et TP 3.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Hygiène-propreté-environnement de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Hygiène-propreté-environnement

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules *TP n°*

Nombres complexes	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Equations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				

BTS INDUSTRIALISATION DES PRODUITS MECANIKES

Ce BTS remplace, depuis 2006 en première année, le BTS Productique mécanique

Programme de mathématiques (arrêté du 19 juillet 2006)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Productique mécanique se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en productique mécanique. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une vision géométrique des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de cinq pôles :

- une étude des fonctions usuelles, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'équations différentielles dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- la résolution de problèmes géométriques rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au calcul des probabilités, suivie de notions de statistique inférentielle débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des aspects numériques et graphiques pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de l'analyse numérique et l'utilisation à cet effet des moyens informatiques appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, où pour le TP 2, on privilégiera les exemples d'étude de modèles géométriques utilisés notamment dans l'industrie automobile ou aéronautique pour obtenir une forme satisfaisant certaines contraintes (courbes de Bézier,...).

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Productique mécanique de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Industrialisation des produits mécaniques
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
	Argumenter				
	Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Configurations géométriques	1				

BTS INDUSTRIES CÉRAMIQUES

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Industries céramiques se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en industries céramiques. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication et pour étudier la fiabilité d'un équipement est essentielle dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution *d'équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2..

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Industries céramiques de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Industries céramiques
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				
Configurations géométriques	1				

BTS INDUSTRIES CÉRÉALIÈRES

Programme de mathématiques (arrêté du 2 avril 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Industries céréalières se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et biologiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en industries céréalières. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *trois pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures en première année et de 2 heures en seconde année. Pour les étudiants issus de la série STI ou d'une section de brevet de technicien, l'horaire de première année est complété d'une heure hebdomadaire. Pour les étudiants préparant le concours d'entrée à l'Institut Supérieur de Technologie (cycle ingénieur céréalière), l'horaire de seconde année est complété par une heure hebdomadaire.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1, à l'exception du TP 1 qui ne concerne que l'horaire complémentaire de seconde année.

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception du paragraphe b) qui ne concerne que l'horaire complémentaire de seconde année.

Calcul différentiel et intégral 1.

Dans l'horaire complémentaire de seconde année on mettra en œuvre l'intégration par parties, mais celle-ci ne figure pas au programme du BTS. Il en est de même de l'emploi de majorations tayloriennes pour l'obtention des développements limités des fonctions usuelles (exponentielle, logarithme, binôme, circulaires) qui pourront faire l'objet d'activités dans l'horaire complémentaire de seconde année.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Dans l'horaire complémentaire de seconde année on pourra étudier quelques exemples où le second membre est un produit de deux fonctions de ce type, mais ceci ne figure pas au programme du BTS.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Industries céréalières de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Industries céréalières
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>					
Nombres complexes	1					
Calcul différentiel et intégral	1					
	2					
	3					
	4					
Équations différentielles	1					
	2					
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					
Fiabilité	1					
Configurations géométriques	1					

BTS INDUSTRIES DES MATÉRIAUX SOUPLES

Programme de mathématiques (arrêté du 2 septembre 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Industries des matériaux souples se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en industries des matériaux souples. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication est indispensable dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution *d'équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Industries des matériaux souples de la façon suivante :

*Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Industries des matériaux souples
(à titre indicatif)*

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Arguer Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	par écrit par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>			
Nombres complexes	1			
	2			
Calcul différentiel et intégral	1			
	2			
	3			
	4			
Équations différentielles	1			
	2			
Statistique descriptive	1			
	2			
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Statistique inférentielle	1			
	2			
	3			
	4			

BTS INDUSTRIES PAPETIÈRES

Programme de mathématiques (arrêté du 2 septembre 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Industries papetières se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en industries papetières. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication est indispensable dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution *d'équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Suites arithmétiques, suites géométriques

Il s'agit d'une initiation à l'étude de quelques *phénomènes discrets* décrits mathématiquement par de telles suites ; celle-ci est à mener en liaison avec, notamment, l'enseignement d'économie et de gestion et s'adresse, en particulier, aux étudiants issus de sections où une telle étude ne figure pas au programme de mathématiques des classes antérieures.

Suites arithmétiques et géométriques définies respectivement par $u_{n+1} = u_n + a$ et $u_{n+1} = bu_n$ et une valeur initiale u_0 . Expression du terme de rang k . Calcul de $1 + 2 + \dots + n$ et de $1 + b + b^2 + \dots + b^n$.	L'étude générale des suites et la notion de convergence sont en dehors du programme. Sur des exemples d'étude de situations économiques ou sociales, on montrera le lien entre suites géométriques et fonctions exponentielles..
---	--

Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de situations conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques (prêts, ...).

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Industries papetières de la façon suivante :

*Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Industries papetières
(à titre indicatif)*

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Arguer Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Suites arithmétiques Suites géométriques	1				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				

BTS INFORMATIQUE DE GESTION

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Informatique de gestion se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de *phénomènes économiques* décrits mathématiquement par des suites ou des fonctions suivant qu'ils sont discrets ou continus, constitue un objectif essentiel de la formation des techniciens supérieurs en informatique de gestion.

On est ainsi amené à résoudre des problèmes numériques nécessitant la mise en œuvre d'*algorithmes* qu'il s'agit de construire, de mettre en forme et dont on comparera éventuellement les performances. En outre, certains problèmes doivent être placés dans un contexte *aléatoire*.

D'une manière générale, *la recherche et la mise en œuvre d'algorithmes* en utilisant les *moyens informatiques* propres à la section sont au centre de cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *six pôles* :

- Une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel ou d'application (modélisation, simulation,...). On habituera les étudiants à la recherche et à la mise en œuvre des algorithmes signalés dans le programme ; aucune connaissance théorique sur ces algorithmes n'est exigible en mathématiques.
- Une initiation aux *opérations logiques* nécessaires à l'enseignement de l'informatique.
- Une étude du comportement global et asymptotique des *suites* et des *fonctions usuelles*, et une exploitation du *calcul différentiel et intégral* pour la résolution de *problèmes numériques*.
- Une initiation au *calcul matriciel*.
- Une initiation au *calcul des probabilités*, centrée sur la description des lois fondamentales, permettant de saisir l'importance des phénomènes aléatoires dans les sciences et techniques économiques ;
- Une initiation à la modélisation et à la résolution de problèmes à l'aide des *graphes*, à mener en étroite collaboration avec les enseignements de l'informatique et de la gestion.

5. Organisation des études

Pour favoriser l'entrée dans la vie professionnelle tout en veillant à l'adaptation aux évolutions scientifiques et technologiques et en permettant d'éventuelles poursuites d'études, l'enseignement des mathématiques comporte une partie obligatoire et une partie facultative.

Pour la partie *obligatoire*, l'horaire hebdomadaire est de 1 heure + 2 heures en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

Pour la partie *facultative*, l'horaire hebdomadaire est de 1 heure en première année et de 2 heures en seconde année.

II - Programme

1. Programme obligatoire

Le programme *obligatoire* de mathématiques est constitué des modules suivants :

Calcul des propositions et des prédicats, langage ensembliste, calcul booléen : cf. ci-après.

Suites numériques 1.

Fonction d'une variable réelle, à l'exception des fonctions circulaires et des paragraphes b) et c).

Calcul différentiel et intégral 1, où le TP 3 ne concerne que les calculs d'aires et de valeurs moyennes.

Calcul matriciel.

Graphes.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

2. Programme facultatif

Le programme *facultatif* de mathématiques est constitué des modules suivants :

Calcul différentiel et intégral 2, en se plaçant dans le cas de fonctions à valeurs *réelles* définies sur un intervalle I de \mathbf{R} et à l'exception du TP 2.

Dans le TP 1 les exemples seront issus, le plus souvent possible, de phénomènes rencontrés en économie.

Dans le TP 7 le nombre a est réel.

Le TP 9 ne concerne que des calculs d'aires et de valeurs moyennes.

Equations différentielles, à l'exception du paragraphe b) et du TP2 et du TP 3.

Le bandeau est remplacé par :

On s'attachera à relier les exemples étudiés à l'enseignement de l'économie en faisant sentir l'importance de l'étude de phénomènes continus définis par une *loi d'évolution* et une *condition initiale*.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2.

CALCUL DES PROPOSITIONS ET DES PRÉDICATS,

LANGAGE ENSEMBLISTE, CALCUL BOOLÉEN

1. Calcul des propositions et des prédicats

L'objectif est d'introduire quelques éléments de logique en liaison avec l'enseignement de l'informatique. Il s'agit d'une brève étude destinée à familiariser les élèves à une pratique élémentaire du calcul portant sur des énoncés. On n'abordera que l'aspect sémantique du calcul logique, l'aspect syntaxique n'est pas au programme.

a) Calcul propositionnel.
Proposition, valeur de vérité.
Connecteurs logiques :
négation (non P , $\neg P$, \bar{P}),
conjonction (P et Q , $P \wedge Q$),
disjonction (P ou Q , $P \vee Q$),
implication, équivalence.

On dégagera les propriétés fondamentales des opérations ainsi introduites, de manière à déboucher ensuite sur un exemple d'algèbre de Boole.

b) Calcul des prédicats.
Variable, constante.
Quantificateurs \forall , \exists .
Négation de $\forall x, p(x)$; négation de $\exists x, p(x)$.

On se limitera à des cas simples de prédicats portant sur une, deux ou trois variables.
On signalera l'importance de l'ordre dans lequel deux quantificateurs interviennent.

2. Langage ensembliste

Sans développer une théorie générale des ensembles, l'objectif est de consolider et de prolonger les acquis des élèves sur les ensembles et les applications, en liaison avec le calcul des probabilités et l'étude des fonctions d'une part et, d'autre part, avec l'enseignement de l'informatique et de la gestion.

a) Ensemble, appartenance, inclusion.
Ensemble P (E) des parties d'un ensemble E .
Complémentaire d'une partie, intersection et réunion de deux parties.
Les éléments x d'un ensemble E satisfaisant à une relation $p(x)$ constituent une partie de E .

Cela permet d'interpréter en termes ensemblistes l'implication, la conjonction et la disjonction de deux relations, ainsi que la négation d'une relation.

On dégagera les propriétés fondamentales des opérations introduites dans $P(E)$, de manière à déboucher ensuite sur un exemple d'algèbre de Boole.

b) Produit cartésien de deux ensembles.
Cardinal de $E \times F$ dans le cas où E et F sont finis.

On généralisera au cas du produit cartésien de n ensembles finis.

c) Application f d'un ensemble E dans un ensemble F .
Image d'une partie A de E ;
image réciproque d'une partie B de F .
Injection, surjection, bijection.
Composition d'applications.

Il n'y a pas lieu de s'attarder sur ces notions qui sont exploitées dans d'autres parties du programme de mathématiques. Les exemples illustrant ce paragraphe seront choisis en liaison avec l'enseignement de l'informatique. On soulignera l'importance de la notion d'injection pour coder des informations et de la notion d'image réciproque pour effectuer des tris.

3. Calcul booléen

Cette brève étude est à mener en coordination étroite avec l'enseignement de l'informatique. Il convient d'introduire la notion d'algèbre de Boole à partir des deux exemples précédents. Il s'agit essentiellement d'effectuer des calculs permettant de simplifier des expressions booléennes.

Définition d'une algèbre de Boole.
Propriétés des opérations, lois de Morgan.

On adoptera les notations usuelles \bar{a} , $a + b$, ab .

Travaux pratiques

1° Exemples simples de calculs portant sur des énoncés.

On se limitera à des cas simples où l'utilisation des tables de vérité ou de propriétés élémentaires permet de conclure sans excès de technicité.

2° Traduire une instruction de boucle à l'aide de connecteurs logiques.

L'évaluation de cette activité relève de l'enseignement de l'informatique.

3° Exemples simples de calculs portant sur des variables booléennes.

On se limitera à des cas simples, comportant au plus trois variables booléennes, où l'utilisation de tableaux de Karnaugh ou de propriétés algébriques élémentaires permet de conclure sans excès de technicité.
On signalera l'intérêt des connecteurs non-ou (nor), non-et (nand).

GRAPHES

Cette initiation aux graphes orientés doit être menée en étroite concertation avec les enseignements de l'informatique et de la gestion où cette étude est poursuivie.

L'objectif est d'introduire et de mettre en œuvre, dans des situations concrètes très élémentaires et sans théorie générale, des algorithmes permettant de résoudre les problèmes figurant dans la rubrique de travaux pratiques.

Modes de représentation d'un graphe orienté :
représentation géométrique, tableau des successeurs ou des prédécesseurs, matrice adjacente (booléenne).

Chemin, circuit, boucle, chemin hamiltonien.

Arborescence.

Longueur d'un chemin, chemin optimal.

La définition d'un graphe orienté n'est pas au programme.

La notion de connexité étant hors programme, on se limitera à la présentation d'exemples simples d'arborescences à partir de leur représentation géométrique, sans recherche d'une caractérisation générale.

On observera l'importance du résultat : tout sous-chemin d'un chemin optimal est optimal.

Travaux pratiques

1° Exemples de mise en œuvre d'algorithmes permettant d'obtenir pour un graphe :

- les chemins de longueur p ,
- la fermeture transitive,
- les niveaux, dans le cas d'un graphe sans circuit,
- les chemins de valeur minimale (ou le cas échéant de valeur maximale).

2° Exemples de résolution de problèmes d'ordonnement par la méthode des potentiels ou la méthode PERT.

À partir d'exemples très élémentaires et sans introduire une théorie générale, on montrera l'intérêt des méthodes matricielles mettant en œuvre l'addition et la multiplication booléennes des matrices adjacentes.

Dans une évaluation en mathématiques, tout énoncé relatif à ces algorithmes doit comporter des indications sur la méthode à suivre.

Il s'agit d'un premier contact avec des méthodes largement utilisées en gestion ; ces méthodes ne peuvent faire l'objet d'*aucune évaluation en mathématiques*.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Informatique de gestion de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
 BTS Informatique de gestion (ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE)
 (à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Argumenter Analyser la pertinence d'un résultat </div>					
Communiquer <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> par écrit par oral </div>					

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Calcul des propositions et des prédicats, langage ensembliste, calcul booléen	1				
	2				
	3				
Suites numériques	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Calcul matriciel	1				
Graphes	1				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

Grille d'évaluation – mathématiques
 BTS Informatique de gestion (ENSEIGNEMENT FACULTATIF)
 (à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Argumenter Analyser la pertinence d'un résultat </div>					
Communiquer <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <ul style="list-style-type: none"> par écrit par oral </div>					

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Calcul différentiel et intégral	1				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	Équations différentielles	1			
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				

BTS INFORMATIQUE ET RESEAUX POUR L'INDUSTRIE ET LES SERVICES TECHNIQUES (IRIST)

Ce BTS remplace, depuis 2002 en première année, le BTS Informatique industrielle

Programme de mathématiques (arrêté du 19 juillet 2002)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Informatique industrielle se réfère aux dispositions de l'arrêté du 19 juillet 2002 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

La valorisation des *aspects numériques et graphiques, la recherche et la mise en œuvre d'algorithmes* en utilisant les *moyens informatiques* propres à la section constituent un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en informatique industrielle.

L'étude de *phénomènes continus ou discrets* décrits mathématiquement par des fonctions ou des suites, et une première approche de *modèles géométriques, probabilistes ou matriciels* fournissent les bases mathématiques utiles pour les applications informatiques et physiques.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- Une étude du comportement global et asymptotique des *suites* et des *fonctions usuelles*, et une exploitation du *calcul différentiel et intégral* pour la résolution de *problèmes numériques*. *L'analyse* et la *synthèse spectrale* des fonctions périodiques (séries de Fourier) ou non périodiques (transformation de Laplace), occupent une place importante ; quelques notions de calcul opérationnel figurent au programme ; pour des raisons de progression et de niveau, d'autres questions n'ont pu être introduites, malgré leur utilité pour la formation considérée : c'est le cas pour la transformation de Fourier. En revanche, on a voulu marquer l'importance des *équations différentielles*, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande. De même, il convient de viser une bonne maîtrise des *nombres complexes* et des fonctions à valeurs complexes, notamment par l'emploi de *représentations géométriques* appropriées.
- Une initiation au calcul matriciel.
- Une initiation au *calcul des probabilités*, centrée sur la description des lois fondamentales, permettant de saisir l'importance des phénomènes aléatoires dans les sciences et techniques industrielles ;
- Une initiation à la *modélisation géométrique* fournissant une ouverture sur les techniques les plus contemporaines ; celle-ci se limite à la représentation de formes planes.

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 2 heures en première année et de 2 heures + 2 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 2.

Suites numériques 2.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 3, à l'exception du calcul de volumes pour le TP 9.

Séries numériques et séries de Fourier, à l'exception des paragraphes c) et d) des séries numériques et à l'exception du TP 3.

Analyse spectrale : transformation de Laplace.

Analyse spectrale : transformation en z.

Équations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour les équations linéaires à coefficients constants, du premier ou du second ordre, une solution particulière est exigible sans indication lorsque le second membre est une fonction polynôme.

Calcul matriciel.

Modélisation géométrique 2.

Calcul des probabilités 1.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Informatique industrielle de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS IRIST
(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
	Argumenter				
	Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1				
	2				
	3				
Suites numériques	1				
	2				
	3				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Séries numériques - Séries de Fourier	1				
	2				
Transformation de Laplace	1				
	2				
	3				
	4				
Transformation en z	1				
	2				
Équations différentielles	1				
	2				
Calcul matriciel	1				
Modélisation géométrique	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

BTS APRES VENTE AUTOMOBILE : OPTION VEHICULES PARTICULIERS, OPTION VEHICULES INDUSTRIELS, OPTION MOTOCYCLES

Ce BTS remplace, depuis 2007 en première année, le BTS Maintenance et après vente automobile

Programme de mathématiques (arrêté du 9 octobre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Maintenance et après-vente automobile se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

La connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication et pour estimer la durée de vie d'un équipement est indispensable à un technicien supérieur en maintenance et après-vente automobile.

De même l'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de cette formation. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de quatre pôles :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité et en fiabilité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Suites arithmétiques, suites géométriques

Il s'agit d'une initiation à l'étude de quelques *phénomènes discrets* décrits mathématiquement par de telles suites ; celle-ci est à mener en liaison avec, notamment, l'enseignement d'économie et de gestion et s'adresse, en particulier, aux étudiants issus de sections où une telle étude ne figure pas au programme de mathématiques des classes antérieures.

Suites arithmétiques et géométriques définies respectivement par $u_{n+1} = u_n + a$ et $u_{n+1} = bu_n$ et une valeur initiale u_0 .	L'étude générale des suites et la notion de convergence sont en dehors du programme. Sur des
Expression du terme de rang k .	exemples d'étude de situations économiques ou
Calcul de $1 + 2 + \dots + n$ et de $1 + b + b^2 + \dots + b^n$.	sociales, on montrera le lien entre suites géométriques et fonctions exponentielles.

Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de situations conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques (prêts, ...)	
--	--

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception du paragraphe b).

Calcul différentiel et intégral 2, où pour le TP 2, on privilégiera les exemples d'étude de modèles géométriques utilisés dans l'industrie automobile pour obtenir une forme satisfaisant certaines contraintes (courbes de Bézier, ...).

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2.

Calcul vectoriel.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Maintenance et après vente automobile de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Après vente automobile
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
	Argumenter				
	Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>					
Nombres complexes	1					
	2					
Suites arithmétiques et géométriques	1					
	2					
Calcul	1					
	2					
	3					
	4					
différentiel	5					
	6					
	7					
	8					
et intégral	9					
	10					
Équations différentielles	1					
	2					
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					
Fiabilité	1					

BTS MAINTENANCE ET APRES VENTE DES ENGINS DE TRAVAUX PUBLICS ET DE MANUTENTION (MAVETPM)

Programme de mathématiques (arrêté du 21 août 2000)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs MAVETPM se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

La connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication et pour estimer la durée de vie d'un équipement est indispensable à un technicien supérieur en MAVETPM.

De même l'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de cette formation. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de quatre pôles :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité et en fiabilité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Maintenance et après vente des engins de travaux publics et de manutention de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Maintenance et après vente des engins de travaux publics et de manutention
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
	Argumenter				
	Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	Équations différentielles	1			
2					
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				

BTS MAINTENANCE ET EXPLOITATION DES MATÉRIELS AÉRONAUTIQUES

Programme de mathématiques (arrêté du 28 juillet 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Maintenance et exploitation des matériels aéronautiques se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

La connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication et pour estimer la durée de vie d'un équipement est indispensable à un technicien supérieur en maintenance et exploitation des matériels aéronautiques.

De même *l'étude de phénomènes continus* issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de cette formation. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de quatre pôles :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité et en fiabilité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 4 heures en première année et de 3 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, où pour le TP 2, on privilégiera les exemples d'étude de modèles géométriques utilisés dans l'industrie aéronautique pour obtenir une forme satisfaisant certaines contraintes (courbes de Bézier,...).

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c) et du TP 2.

Calcul vectoriel.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Maintenance et exploitation des matériels aéronautiques de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Maintenance et exploitation des matériels aéronautiques
 (à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	Équations différentielles	1			
2					
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				

BTS MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Programme de mathématiques (arrêté du 19 juillet 2005)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Maintenance industrielle se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

La connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication et pour estimer la durée de vie d'un équipement est indispensable à un technicien supérieur en maintenance industrielle.

De même *l'étude de phénomènes continus* issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de cette formation. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité et en fiabilité ;
- une initiation au *calcul matriciel* ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 2 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Calcul matriciel.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Maintenance industrielle de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Maintenance industrielle

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Équations différentielles	1				
	2				
Calcul matriciel	1				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				
	2				

BTS MÉCANIQUE ET AUTOMATISMES INDUSTRIELS

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Mécanique et automatismes industriels se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en mécanique et automatismes industriels. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul matriciel* ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 3 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, où pour le TP 2, on privilégiera les exemples d'étude de modèles géométriques utilisés notamment dans l'industrie automobile ou aéronautique pour obtenir une forme satisfaisant certaines contraintes (courbes de Bézier,...).

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b) et où on se limite, au paragraphe c), au cas des coordonnées cartésiennes.

Calcul matriciel.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c), du TP 2 et du TP 3.

Calcul vectoriel.

Pour des raisons de progressivité des apprentissages, une initiation à la transformation de Laplace ne figure pas dans ce programme.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Mécanique et automatismes industriels de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Mécanique et automatismes industriels
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
	Argumenter				
	Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>		<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1					
	2					
Calcul différentiel et intégral	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
Équations différentielles	1					
	2					
Calcul matriciel	1					
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					
Fiabilité	1					

BTS MÉTIERS DE L'EAU

Programme de mathématiques (arrêté du 9 octobre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Métiers de l'eau se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et biologiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en métiers de l'eau. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *trois pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1, où aucune connaissance n'est exigible sur le TP 1.

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception du paragraphe b).

Calcul différentiel et intégral 1, où est ajoutée l'intégration par parties.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Métiers de l'eau de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Métiers de l'eau

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				

BTS MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULÉS

Programme de mathématiques (arrêté du 21 août 2000)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Mise en forme des alliages moulés se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce B.T.S. de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

Il est essentiel de *consolider la pratique des configurations du plan et de l'espace* utilisées dans la mise en forme des alliages moulés, par la pratique d'activités graphiques.

De même l'*étude de phénomènes continus* issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en mise en forme des alliages moulés. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1, où aucune connaissance n'est exigible sur le TP 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Mise en forme des alliages moulés de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Mise en forme des alliages moulés
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Configurations géométriques	1				

BTS MISE EN FORME DES MATÉRIAUX PAR FORGEAGE

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Mise en forme des matériaux par forgeage se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

Il est essentiel de *consolider la pratique des configurations du plan et de l'espace* utilisées dans la mise en forme des matériaux par forgeage, par la pratique d'activités graphiques.

De même l'*étude de phénomènes continus* issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en mise en forme des matériaux par forgeage. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1, où aucune connaissance n'est exigible sur le TP 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Mise en forme des matériaux par forgeage de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Mise en forme des matériaux par forgeage
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
	Argumenter				
	Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Configurations géométriques	1				

BTS MOTEURS À COMBUSTION INTERNE

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Moteurs à combustion interne se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en moteurs à combustion interne. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Suites numériques 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2.

Séries numériques et séries de Fourier, à l'exception des paragraphes c) et d) sur les séries numériques et du TP 1.

Pour maintenir un équilibre convenable entre les contenus mathématiques et l'horaire de mathématiques, tous les résultats sur les séries numériques utiles pour l'étude des séries de Fourier seront admis et ne feront l'objet d'aucun développement.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c), du TP 2 et du TP 3.

Calcul vectoriel.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Moteurs à combustion interne de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Moteurs à combustion interne

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1				
	2				
Suites numériques	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	Séries numériques et séries de Fourier	2			
3					
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				

BTS OPTICIEN-LUNETIER

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Opticien-lunetier se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes exponentiels rencontrés en économie et décrits mathématiquement par des suites géométriques ou des fonctions exponentielles, suivant qu'ils sont discrets ou continus, constitue un des objectifs majeurs de la formation des techniciens supérieurs opticiens-lunetiers. Il en est de même des *fonctions circulaires* intervenant dans l'enseignement de l'optique.

Il est essentiel de *consolider la pratique des configurations du plan et de l'espace* utilisées notamment en optique, par la pratique d'activités graphiques.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques*, pour pouvoir interpréter de façon autonome des informations relatives à la qualité d'un produit ou comparer les performances de deux équipements, est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude du comportement global et asymptotique des *suites* et des *fonctions usuelles*, et une exploitation du *calcul différentiel et intégral* pour la résolution de problèmes ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés en optique ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures en première année et de 2 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Analyse des phénomènes exponentiels, en ajoutant les points suivants, en liaison avec l'enseignement de l'optique :

- *Au paragraphe 1° Fonctions d'une variable réelle :*

Fonctions circulaires $t \mapsto \cos t$ et $t \mapsto \sin t$.

Définition des fonctions circulaires réciproques ; on donnera leurs dérivées.

- *A la fin du paragraphe 2° a) :*

Introduction des développements limités des fonctions circulaires.

On montrera l'intérêt de remplacer localement une fonction par une fonction polynôme, notamment en optique pour l'étude de la diffraction, mais aucune connaissance n'est exigible à ce sujet en mathématiques.

- *Au paragraphe 2° c) :*

Ces notions sont à étudier en coordination étroite avec les enseignements d'optique et d'économie-gestion.

- *A la rubrique des travaux pratiques :*

TP 6 : il s'agit du TP 2 du module *Calcul différentiel et intégral 2*.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Configurations géométriques, avec les modifications suivantes :

- *La première phrase du bandeau est remplacée par :*

Les seules connaissances exigibles sont celles mentionnées ci-dessous sur la division harmonique et les faisceaux harmoniques, ainsi que celles figurant dans les programmes de la série STI, spécialité génie optique.

- *Il est ajouté avant la rubrique de travaux pratiques :*

Division harmonique : définition, caractérisation analytique, formules de Descartes et de Newton.

Faisceau harmonique : définition, intersection par une sécante ; cas d'une sécante parallèle à un rayon.

Cette étude est à mener en liaison avec l'enseignement de l'optique ; elle se limite aux résultats utiles pour cet enseignement.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Opticien-lunetier de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Opticien-lunetier
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>	<i>TP n°</i>					
Analyse des phénomènes exponentiels	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					
Configurations géométriques	1					

BTS PEINTURES, ENCRE ET ADHÉSIFS

Programme de mathématiques (arrêté du 19 mars 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Peintures, encres et adhésifs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en peintures, encres et adhésifs. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception du paragraphe b).

Calcul différentiel et intégral 1, où est ajoutée l'intégration par parties.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Peintures, encres et adhésifs de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Peintures, encres et adhésifs

(à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20	Type d'activité - date				Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie <ul style="list-style-type: none"> Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques Argumenter Analyser la pertinence d'un résultat 					
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				

BTS PLASTURGIE

Programme de mathématiques (arrêté du 7 septembre 2000)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Plasturgie se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en plasturgie. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2,5 heures en première année et de 2 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1, à l'exception des paragraphes b) et c), et du TP 1.

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception du paragraphe c).

Calcul différentiel et intégral 1, à l'exception du TP 4.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Plans d'expérience.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Plasturgie de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Plasturgie

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Plans d'expérience	1				

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Productique bois et ameublement se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

Il est essentiel de *consolider la pratique des configurations du plan et de l'espace* utilisées en productique bois et ameublement, par la pratique d'activités graphiques.

De même l'*étude de phénomènes discrets ou continus* issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en productique bois et ameublement. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c), du TP 2 et du TP 3.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Productique bois et ameublement de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Productique bois et ameublement

(à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20	Type d'activité - date				Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules *TP n°*

Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				
Configurations géométriques	1				

BTS PRODUCTIQUE TEXTILE

Programme de mathématiques (arrêté du 17 octobre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Productique textile se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en productique textile. Ils sont décrits mathématiquement par des suites ou des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Suites arithmétiques, suites géométriques

Il s'agit d'une initiation à l'étude de quelques *phénomènes discrets* décrits mathématiquement par de telles suites ; celle-ci est à mener en liaison avec, notamment, l'enseignement d'économie et de gestion et s'adresse, en particulier, aux étudiants issus de sections où une telle étude ne figure pas au programme de mathématiques des classes antérieures.

Suites arithmétiques et géométriques définies respectivement par $u_{n+1} = u_n + a$ et $u_{n+1} = bu_n$ et une valeur initiale u_0 . Expression du terme de rang k . Calcul de $1 + 2 + \dots + n$ et de $1 + b + b^2 + \dots + b^n$.	L'étude générale des suites et la notion de convergence sont en dehors du programme. Sur des exemples d'étude de situations économiques ou sociales, on montrera le lien entre suites géométriques et fonctions exponentielles..
---	--

Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de situations conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques (prêts, ...)

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception du paragraphe b).

Calcul différentiel et intégral 1.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Productique textile de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Productique textile

(à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques				
Employer des sources d'information				
Trouver une stratégie adaptée à un problème				
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	----- par écrit ----- par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1			
	2			
Suites arithmétiques et géométriques	1			
Calcul différentiel et intégral	1			
	2			
	3			
	4			
Équations différentielles	1			
	2			
Statistique descriptive	1			
	2			
Calcul des probabilités	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Statistique inférentielle	1			
	2			
	3			
	4			

BTS QUALITE DANS LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES ET LES BIO-INDUSTRIES

Programme de mathématiques (arrêté du 24 mars 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Qualité dans les industries alimentaires et les bio-industries se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en qualité dans les industries alimentaires et les bio-industries. Ils sont décrits mathématiquement par des suites ou des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus.

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- Une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- La résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- Une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1, où aucune connaissance n'est exigible sur le TP 1.

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception du paragraphe b).

Calcul différentiel et intégral 1, où est ajoutée l'intégration par parties.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Qualité dans les industries alimentaires et les bio-industries de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques

BTS Qualité dans les industries alimentaires et les bio-industries

(à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20	Type d'activité - date	Bilan
-----------------------------------	------------------------	-------

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques						
Employer des sources d'information						
Trouver une stratégie adaptée à un problème						
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
		Argumenter				
		Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	{	par écrit				
		par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1					
	2					
Calcul différentiel et intégral	1					
	2					
	3					
	4					
Équations différentielles	1					
	2					
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					

BTS RÉALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS

Programme de mathématiques (arrêté du 28 août 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Réalisation d'ouvrages chaudronnés se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en productique textile. Ils sont décrits mathématiquement par des suites ou des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études.

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1, où aucune connaissance n'est exigible sur le TP 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1, où est ajoutée l'intégration par parties.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c), du TP 2 et du TP 3.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Réalisation d'ouvrages chaudronnés de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Réalisation d'ouvrages chaudronnés
 (à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20	Type d'activité - date	Bilan
-----------------------------------	------------------------	-------

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques						
Employer des sources d'information						
Trouver une stratégie adaptée à un problème						
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
		Argumenter				
		Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	{	par écrit				
		par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	2				
Calcul différentiel	1				
et	2				
intégral	3				
	4				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				
Configurations géométriques	1				

BTS SYSTEMES CONSTRUCTIFS BOIS ET HABITAT

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Systèmes constructifs bois et habitat se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

Il est essentiel de *consolider la pratique des configurations du plan et de l'espace* utilisées en productique bois et ameublement, par la pratique d'activités graphiques.

De même l'*étude de phénomènes continus* issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en systèmes constructifs bois et habitat. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* utilisées en contrôle de qualité est indispensable dans cette formation.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1, où est ajoutée l'intégration par parties.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c), du TP 2 et du TP 3.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Systèmes constructifs bois et habitat de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Systèmes constructifs bois et habitats

(à titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	----- par écrit ----- par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1				
	2				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				
Configurations géométriques	1				

BTS DES SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES

Ce BTS remplace, depuis 2004 en première année, le BTS Electronique

Programme de mathématiques (arrêté du 13 mars 2006)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs des Systèmes Électroniques se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I - Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude des signaux, numériques ou analogiques, constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs des systèmes électroniques, car elle intervient aussi bien en électronique proprement dite que dans le cadre plus large des systèmes automatisés. Cette étude porte à la fois sur des problèmes de description (analyse et synthèse), d'évolution et de commande. Selon que l'on s'intéresse aux aspects continus ou discrets, l'état de tels systèmes est décrit mathématiquement par des fonctions ou des suites, qu'il s'agit alors de représenter de façon pertinente à l'aide de codages, de méthodes géométriques, ou de transformations permettant d'étudier la dualité entre les valeurs prises aux différents instants et la répartition du spectre. Enfin, il est largement fait appel aux ressources de l'informatique.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- Une étude des *fonctions*, mettant en valeur *l'interprétation* des opérations en termes de signaux (sommes, produits, dérivation, intégration, translation du temps, changement d'échelle...) et les *relations avec l'étude des suites*. La maîtrise des *fonctions usuelles* s'insère dans ce contexte et on a fait place aussi bien aux fonctions exponentielles réelles ou complexes qu'aux fonctions représentant des signaux moins réguliers : échelon unité, créneaux, dents de scie. De même, il convient de viser une bonne maîtrise des *nombres complexes* et des fonctions à valeurs complexes, notamment par l'emploi de *représentations géométriques* appropriées.
- *L'analyse* et la *synthèse* spectrale des fonctions périodiques (séries de Fourier) ou non périodiques (transformation de Laplace), occupent une place importante ; la transformation en z a été introduite pour tenir compte du développement de l'importance des signaux discrets. Pour des raisons de progression et de niveau, d'autres questions n'ont pu être introduites, malgré leur utilité pour la formation considérée : c'est le cas pour la transformation de Fourier et la convolution. En revanche, on a voulu marquer l'importance des *équations différentielles*, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande.
- Une initiation au *calcul des probabilités*, centrée sur la description des lois fondamentales, permet de saisir l'importance des phénomènes aléatoires dans les sciences et techniques industrielles ;

- Une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...). On initiera les étudiants à la recherche et à la mise en forme des algorithmes signalés dans le programme mais aucune connaissance théorique sur ces algorithmes n'est exigible des élèves.

On notera à ce propos que les notions sur les systèmes de numération, sur les codages et sur les opérations logiques nécessaires à l'enseignement de l'électronique sont intégrées à cet enseignement et ne figurent pas au programme de mathématiques. Les professeurs se concerteront de manière à assurer une bonne progression pour les élèves dans ces domaines.

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 2.

Suites numériques 2.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 3, à l'exception du calcul de volumes dans le TP 9.

Séries numériques et séries de Fourier.

Analyse spectrale : transformation de Laplace.

Analyse spectrale : transformation en z.

Équations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour les équations linéaires à coefficients constants, du premier ou du second ordre, une solution particulière est exigible sans indication lorsque le second membre est une fonction polynôme.

Fonctions de deux ou trois variables, à l'exception du paragraphe b).

Calcul des probabilités 1.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS des Systèmes Électroniques de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS des systèmes électroniques
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

Modules TP n°

Nombres complexes	1				
	2				
	3				
Suites numériques	1				
	2				
	3				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Séries numériques Séries de Fourier	1				
	2				
	3				
Transformation de Laplace	1				
	2				
	3				
	4				
Transformation en z	1				
	2				
Équations différentielles	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

BTS TECHNIQUES PHYSIQUES POUR L'INDUSTRIE ET LE LABORATOIRE

Programme de mathématiques (arrêté du 29 juillet 1998)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Techniques physiques pour l'industrie et le laboratoire se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude des signaux, décrits mathématiquement par des fonctions ou des suites selon que l'on s'intéresse aux aspects continus ou discrets (valeurs prises aux différents instants, répartition du spectre), constitue un des objectifs de la formation des techniciens supérieurs en techniques physiques pour l'industrie et le laboratoire.

La *connaissance de quelques méthodes statistiques* permettant de traiter de nombreux résultats expérimentaux, soit d'interpréter des informations portant sur des échantillons, soit d'étudier la fiabilité des appareils utilisés est essentielle dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus.

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *cinq pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, mettant en valeur *l'interprétation* des opérations en termes de signaux (sommes, translation du temps, changement d'échelle,...) et les *relations avec les suites* ;
- *l'analyse* et la *synthèse* spectrale des fonctions périodiques (séries de Fourier) ou non périodiques (transformation de Laplace), occupent une place importante ; la transformation en z a été introduite pour tenir compte du développement de l'importance des signaux discrets ;
- la résolution *d'équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction de quelques tests statistiques très simples ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

Pour maintenir un équilibre convenable entre les contenus d'enseignement et les horaires de mathématiques, d'autres questions n'ont pu être introduites malgré leur utilité pour la formation considérée : c'est le cas notamment de la transformation de Fourier.

5. Organisation des études.

L'horaire est de 1,5 heure + 2 heures en première année et de 1,5 heure + 2 heures en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 2.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 3, à l'exception du TP 4.

Séries numériques et séries de Fourier, à l'exception des paragraphes c) et d) sur les séries numériques, du TP 1 et du TP 3.

Pour maintenir un équilibre convenable entre les contenus mathématiques et l'horaire de mathématiques, tous les résultats sur les séries numériques utiles pour l'étude des séries de Fourier seront admis et ne feront l'objet d'aucun développement.

Analyse spectrale : transformation de Laplace.

Analyse spectrale : transformation en z.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour les équations linéaires à coefficients constants, du premier ou du second ordre, une solution particulière est exigible sans indication lorsque le second membre est une fonction polynôme.

Fonctions de deux ou trois variables, à l'exception des paragraphes b) et c).

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel, à l'exception du produit mixte.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Techniques physiques pour l'industrie et le laboratoire de la façon suivante :

BTS TRAITEMENT DES MATÉRIAUX

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Traitement des matériaux se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en traitement des matériaux. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication et pour étudier la fiabilité d'un dispositif est essentielle dans ce brevet de technicien supérieur.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *quatre pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures + 1 heure en première année et de 3 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2, à l'exception du TP 2.

Équations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c), du TP 2 et du TP 3.

Calcul vectoriel.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Traitement des matériaux de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Traitement des matériaux
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques				
	Argumenter				
	Analyser la pertinence d'un résultat				
Communiquer	par écrit				
	par oral				

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>		<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1					
	2					
Calcul différentiel et intégral	1					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	Équations différentielles	1				
2						
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					
Fiabilité	1					

BTS TRAVAUX PUBLICS

Programme de mathématiques (arrêté du 3 septembre 1997)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Travaux publics se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en travaux publics. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une *vision géométrique* des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'un équipement sur un chantier ou en laboratoire est essentielle à un technicien supérieur en travaux publics.

3. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de *six pôles* :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;
- une initiation au *calcul matriciel* ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de *statistique inférentielle* débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 3 heures + 1 heure en première année et de 3 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b) et où on se limite, au paragraphe c), au cas des coordonnées cartésiennes.

Calcul matriciel.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Travaux publics de la façon suivante :

Grille d'évaluation – mathématiques
BTS Travaux publics
 (à titre indicatif)

NOM
Établissement :
20 - 20

Type d'activité - date			

Bilan

Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	{	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	{	par écrit			
		par oral			

Évaluation par module des capacités et compétences

<i>Modules</i>		<i>TP n°</i>				
Nombres complexes	1					
	2					
Calcul différentiel et intégral	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
Equations différentielles	1					
	2					
Calcul matriciel	1					
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Statistique inférentielle	1					
	2					
	3					
	4					
Configurations géométriques	1					